

Resum

En aquest treball es presenta l'àmbit dels projectes de recerca i innovació tecnològica dins d'un marc europeu. L'objectiu és fer un estudi de tots els aspectes necessaris per a l'elaboració d'una proposta europea de projecte i conèixer quins passos s'han de seguir per a contribuir a la millora del procés.

El treball s'estructura en dues parts diferenciades: una de tipus descriptiu i l'altra de tipus pràctic.

A la primera part se situa la recerca i innovació tant pel que fa al nivell econòmic com al polític a Europa. Seguidament, s'extreuen les conseqüències d'una bona gestió dels països que creuen en la investigació com a principal idea de progrés. Es vol entendre quin enfocament ofereix la Comissió Europea per a la millora econòmica i el desenvolupament amb la seva aposta d'inversió en recerca. Amb aquest concepte i després d'un repàs històric d'aquest enfocament de la Comissió Europea, es presenten els "projectes de recerca i innovació tecnològica" dins dels programes anomenats "Framework Programmes". Es tracta l'estructura, funcionament i tipologia d'aquests programes en l'actualitat per a entendre la seva organització i finalitat. L'objectiu d'aquesta part és situar i descriure els projectes de recerca i innovació per tal de donar a conèixer aquesta via de finançament.

A la segona part del treball es realitza una anàlisi del procés d'elaboració de propostes europees segons l'entitat Fundació CIM. Es pretén estructurar aquest procés i formalitzar-lo. Es planteja dit procés en l'estat actual per tal de detectar els punts febles o aspectes que es podrien millorar. S'avaluen les possibles millores segons el seu impacte per a la Fundació i s'estableix la prioritat d'implantació. Finalment es calcula el cost total del procés d'elaboració de propostes a fi d'orientar econòmicament les despeses que li suposarien a la Fundació.

Sumari

RESUM	1
SUMARI	3
1 GLOSSARI	5
2 PREFACI	7
3 INTRODUCCIÓ	8

Part descriptiva

4 CONTEXT ECONÒMIC DE LA INVESTIGACIÓ I LA INNOVACIÓ	11
4.1. Situació de l'I+D+i a Espanya	11
4.2. Situació de l'I+D a Europa	15
4.3. Interpretació dels resultats	21
5 POLÍTICA EUROPEA PER A LA INVESTIGACIÓ I INNOVACIÓ	23
5.1. Necessitat de política europea d'investigació i innovació	25
5.2. Recolzament de la Unió Europea a la investigació i innovació	27
6 PROJECTES DE RECERCA I INNOVACIÓ EUROPEUS	31
6.1. Estructura dels Framework Programmes	31
6.2. Funcionament dels Framework Programmes	31
6.3. Observacions sobre els Framework Programmes	32

Part pràctica

7 ELABORACIÓ I ANÀLISI DEL PROCÉS DE REALITZACIÓ D'UNA PROPOSTA EN EL CONTEXT DE LA FUNDACIÓ CIM	37
7.1. Diagrama de processos global i distribució temporal de la preparació d'una proposta	37
7.2. Relació entre la Fundació CIM i la preparació de propostes	40
7.2.1 Idees de millora	46
7.2.2 Càlcul del cost estimat de preparar una proposta per la Fundació CIM	54
10 CONCLUSIONS	57
11 AGRAÏMENTS	59
12 BIBLIOGRAFIA	61
Referències bibliogràfiques	61

Bibliografia complementària.....	62
13 ANNEX: PROPOSTA JAMES BONE	63

1 Glossari

Abreviacions:

CAD	Disseny Assistit per Ordinador
CE	Comissió Europea
CECA	Comunitat Econòmica del Carbó i Acer
CEE	Comunitat Econòmica Europea
CEI	Consell Europeu d'Investigació
CMF	Cráneo Maxilo Facial
DOW	Description Of Work
ECAS	European Commission Authentication System
EEI	Espai Europeu d'Investigació
EJC	Equivalència a Jornada Completa
ERA	European Research Area
ESR	Evaluation Summary Report
FCIM	Fundació Computer Integrated Manufacturing
FP	Framework Programme
GPF	Grant Preparation Form
I+D+i	Investigació Desenvolupament i Innovació
IPSFL	Instituciones Privadas Sin Fines de Lucro
LEIT	Leadership in Enabling and Industrial Technologies
MSCA	Acció Marie Skłodowska Curie
PIB	Producte Interior Brut

PIME	Petita i Mitjana Empresa
PM	Person Month
PM	Programa Marc
R&D	Research and Development
SME	Small Medium Enterprise
SLS	Selective Laser Sintering
TIC	Tecnologies d'Informació i Comunicació
UE	Unió Europea
WP	Work Package

2 Prefaci

Aquesta idea de treball està relacionada amb la meva experiència laboral personal a la Fundació CIM que va començar al Març de 2014. Es tractava d'unes pràctiques curriculars en l'àrea de la gestió de projectes que, finalment, va esdevenir per a mi una ampliació de contracte.

Origen del projecte

La idea d'aquest projecte es va originar a ran del treball diari amb la gestió de projectes europeus. A mesura que avançava el temps i com a fruit de l'experiència adquirida, vaig anar descobrint noves eines de treball per a elaborar memòries de projectes dins de l'àmbit de la recerca tecnològica. El meu engrescament en aquesta feina em va dur a voler aprofundir sobre allò que més m'agradava i a voler desenvolupar els passos per a redactar algunes propostes. També he volgut incloure una de les memòries que per a mi va ser la meva primera presa de contacte amb el món dels projectes europeus i que, a nivell personal, em resultà especial pel que fa a la temàtica d'aquest treball.

Motivació

La motivació més gran l'he rebuda dels meus responsables i companys a la Fundació CIM que m'han fet entendre la recerca en innovació com a la principal opció per al creixement tecnològic d'un país. A banda d'això, sempre m'ha fascinat el món de la tecnologia i els seus avenços, la qual cosa em va encoratjar a voler conèixer millor quin ha estat el seu mecanisme i quina evolució ha seguit al llarg de la Història. Relacionar el món de la tecnologia amb els projectes esdevé una combinació d'elements que fa afavorir o que pot afavorir una evolució cap al futur fan que tingui sentit una evolució cap al futur.

Requeriments previs

Abans d'elaborar aquest projecte, ha calgut invertir temps tot gestionant, llegint, escrivint i presentant memòries de projectes de recerca europeus. D'experiència en aquest àmbit mai no n'hi ha prou per a aconseguir que un projecte sigui aprovat (la ràtio d'èxit d'un projecte europeu és troba al voltant del 8%) ajuda, però, a nivell pràctic i agilitza el procés d'elaboració. Entendre l'estructura dels projectes europeus no resulta fàcil. Fins i tot, a dia d'avui em resulta complicat, però és important tenir nocions d'aquesta estructura per tal de

saber identificar el tipus de finançament que convé sol·licitar i quin àmbit s'adapta millor a les característiques del projecte.

3 Introducció

El món de la recerca per a la innovació tecnològica és un element clau per al desenvolupament econòmic d'un país. Diverses fonts indiquen que aquells països que millor gestionen la inversió en innovació són els que presenten millors resultats financers i disposen d'una economia més avançada i sana. Aquesta inversió genera activitat i evolució cap al progrés. Per tal d'aconseguir mètodes de finançament per a la investigació, la Comissió Europea planteja opcions que cal conèixer: els anomenats "Framework Programmes". Aquests programes són ajuts econòmics per a projectes de recerca i innovació. Estan orientats a diferents àmbits i la seva estructura és complexa. Pretenc donar una visió general d'aquests programes per arribar a l'elaboració d'una proposta de projecte europeu i obtenir-ne un resultat satisfactori.

Objectius del projecte

Els objectius del treball estan lligats al procés d'elaboració d'una proposta de projecte europeu de recerca i innovació. Es fa referència als coneixements necessaris per a obtenir les eines adients adequades per al seu desenvolupament, és a dir:

- 1- Descriure la situació econòmica i política europea en relació a la investigació tecnològica actual.
- 2- Donar una visió de l'estructura de finançament que planteja la Comissió Europea per a projectes d'innovació.
- 3- Establir les bases de l'elaboració d'una memòria de projecte europeu.
- 4- Conèixer el procés d'elaboració d'una proposta amb l'exemple real d'una entitat (la Fundació CIM) i proposar possibles millores.
- 5- Conèixer el cost de l'elaboració d'una proposta de projecte europeu.

Abast del projecte

L'abast del projecte és entendre el funcionament de l'elaboració d'una proposta de projecte europeu i millorar el seu procés per tal que sigui el més efectiu possible.

4 Context Econòmic de la investigació i la innovació

Per tal de conèixer la situació econòmica de la recerca, desenvolupament i innovació, dins d'un marc europeu, s'ha analitzat la despesa en inversió dins d'aquest sector a l'estat espanyol. També s'ha establert una comparativa entre diferents regions i una interpretació dels resultats obtinguts.

S'ha estructurat de la següent manera:




- 1- Una primera anàlisi de la situació de l'I+D+i a l'Estat espanyol amb la corresponent comparativa entre autonomies i un darrer enfocament a Catalunya.
- 2- Un estudi de la situació europea dins del sector esmentat.
- 3- Una interpretació dels resultats detallats en els punts anteriors.

4.1 Situació de l'I+D+i a Espanya

La primera pregunta que ens hem de fer és: a quant s'eleva el pressupost dirigit a quant es gasta en I+D+i? I en segon lloc segon, com es distribueix aquesta despesa? Segons els estudis estadístics de l'*Instituto Nacional de Estadística* (INE), es recull la següent informació.

A la [Fig. 4.1](#), es resumeix la despesa interna total en activitats d'I+D+i a Espanya durant l'any 2012:

Gastos internos totales en actividades de I+D. 2012

Sector de ejecución	Millones de euros	%	Gasto interno en I+D (% del PIB)	Variación interanual %	
Total	13.391,6	100,0	1,30	-5,6	
Empresas e IPSFL*	7.119,4	53,2	0,69	-4,0	
Enseñanza superior	3.715,6	27,7	0,36	-7,2	
Administración Pública	2.556,6	19,1	0,25	-7,4	

* Instituciones privadas sin fines de lucro.

Fig. 4.1. Despesa interna total en activitats d'I+D al 2012 Font: INE[1]

Segons aquesta taula, la despesa interna en activitats d'investigació i desenvolupament de l'any 2012 va ser de 13.391,6 milions d'euros. Aquesta dada suposa un descens del 5,6% respecte l'any anterior. També es pot extreure que la major part d'aquesta despesa la van realitzar les empreses (53,0%).

Al mapa següent (Fig. 4.2) es compara la despesa en I+D+i de l'any 2012 segons percentatge corresponent al PIB de cada regió i en la Fig. 4.3 es mostren les dades numèriques:

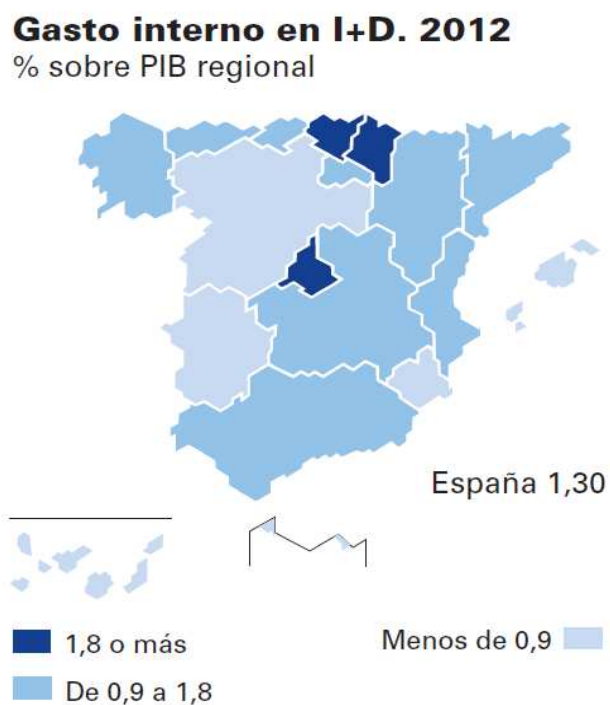


Fig. 4.2. Distribució geogràfica de la despesa interna en I+D Font: INE[1]

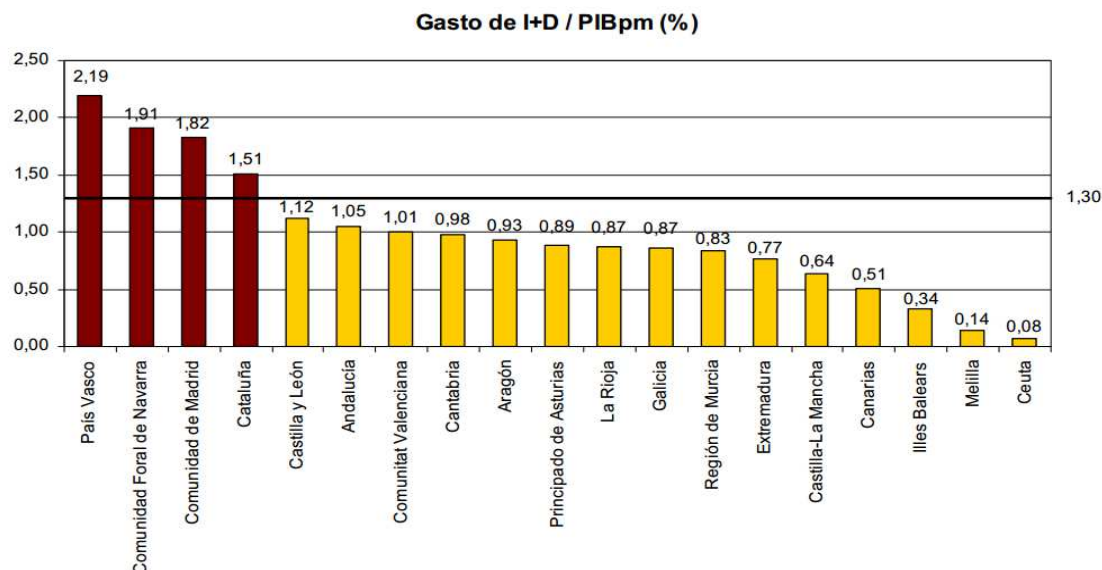


Fig. 4.3. Despesa d'I+D respecte el PIB en % Font: INE[2]

Segons aquest gràfic (Fig. 4.3), en termes relatius, aquesta despesa al 2012 representava un total d'un 1,30% del Producte Interior Brut d'Espanya. Les comunitats que destinen un major percentatge del seu PIB regional a aquestes activitats són; el País Basc (2,19%), la Comunitat Floral de Navarra (1,91%), la Comunitat de Madrid (1,82%) i Catalunya (1,51%). En contraposició, les comunitats on es destina un menor percentatge són totes les illes Ceuta (0,08%), Melilla (0,14%), Illes Balears (0,34%) i Canàries (0,51%), seguides de Castilla-La Mancha (0,64%) i Extremadura (0,77%).

Amb l'objectiu de conèixer l'evolució de la despesa en I+D en els darrers anys, es mostren les dades següents.

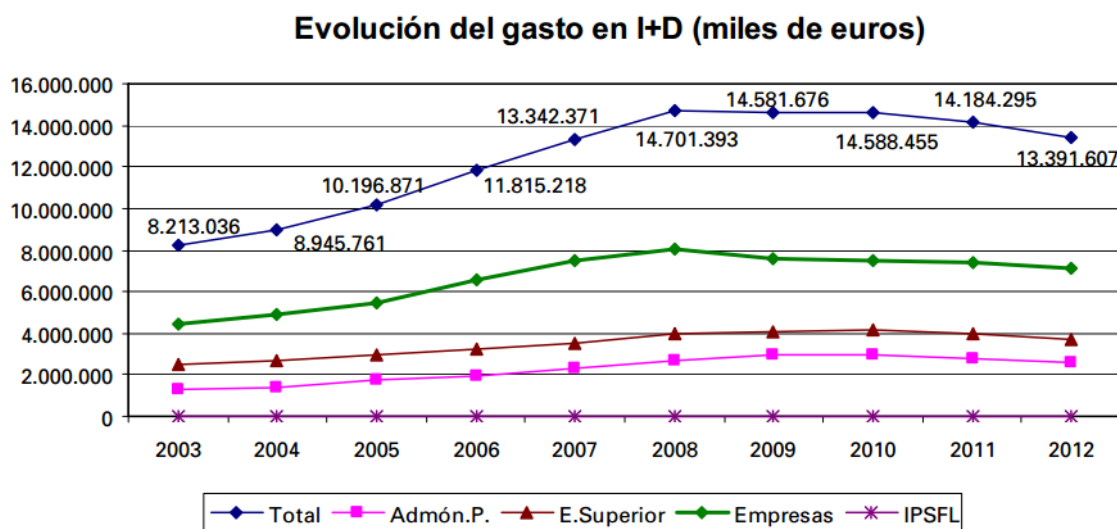


Fig. 4.7. Evolució de la despesa en I+D (milers d'euros) Font: INE [2]

En el gràfic anterior (Fig. 4.7) es pot observar que l'evolució de la despesa total en I+D va tenir un creixement progressiu entre els anys 2003 i 2008. A partir de llavors es va mantenir pràcticament estable fins que al 2011 va començar a decreixer.

Aquesta evolució també es veu reflectida en la despesa en I+D d'Empreses, Ensenyament superior, l'Administració Pública i les IPSFL (Instituciones Privadas Sin Fines de Lucro).

Si es comparen les dades anteriors de l'Estat espanyol i Catalunya, s'obté el gràfic següent:

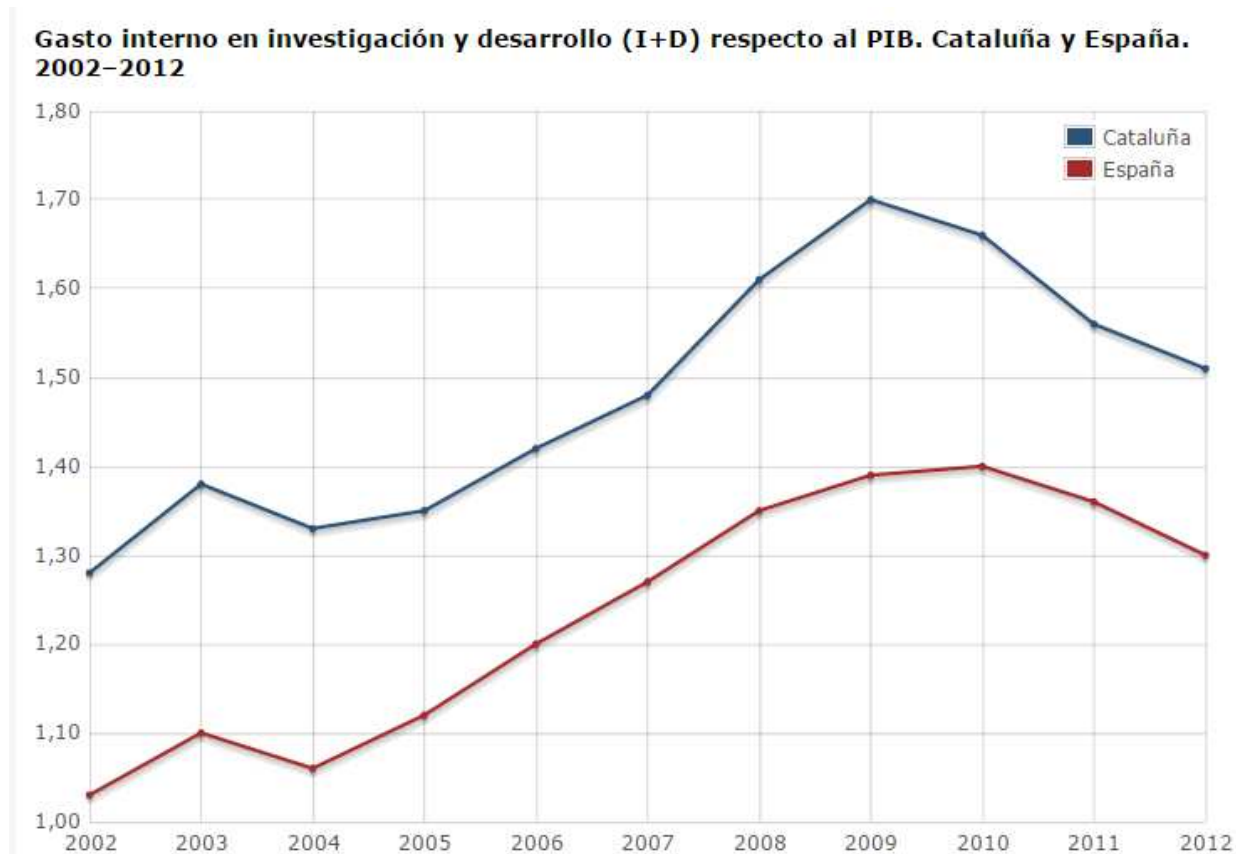


Fig. 4.8. Despesa interna en I+D respecte al PIB de Catalunya i Espanya 2002-2012

Font: Idescat [3]

A la Fig. 4.8 s'observa que l'evolució ha seguit el mateix procés tant per a Catalunya com per a l'Estat espanyol. Tanmateix, el percentatge d'inversió en I+D respecte el PIB, és clarament superior a Catalunya (al voltant d'un 0,2% més elevat). Això no implica que Catalunya sigui la Comunitat Autònoma que més inverteixi en I+D, sinó que està per sobre de la mitja global d'Espanya.

4.2 Situació de l'I+D a Europa

En el cas europeu, la inversió en I+D és molt variable segons els països. Gràcies a les dades recollides per la font *Eurostat* [3], es pot conèixer quina és la situació europea i quina evolució ha tingut durant els últims anys. A continuació es mostra la informació :

Gross domestic expenditure on R&D, 2002–12 (% of GDP)

	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
EU-28	1,87	1,86	1,82	1,82	1,84	1,84	1,91	2,01	2,00	2,04	2,06
Euro area (EA-17)	1,88	1,87	1,85	1,84	1,87	1,88	1,96	2,06	2,07	2,12	2,14
Belgium	1,94	1,87	1,86	1,83	1,86	1,89	1,97	2,03	2,10	2,21	2,24
Bulgaria	0,48	0,48	0,49	0,46	0,46	0,45	0,47	0,53	0,60	0,57	0,64
Czech Republic	1,15	1,20	1,20	1,22	1,29	1,37	1,30	1,35	1,40	1,64	1,88
Denmark	2,51	2,58	2,48	2,46	2,48	2,58	2,85	3,16	3,00	2,98	2,99
Germany	2,50	2,54	2,50	2,51	2,54	2,53	2,69	2,82	2,80	2,89	2,92
Estonia	0,72	0,77	0,85	0,93	1,13	1,08	1,28	1,41	1,62	2,37	2,18
Ireland	1,10	1,16	1,23	1,25	1,25	1,28	1,45	1,69	1,69	1,66	1,72
Greece	:	0,57	0,55	0,60	0,59	0,60	:	:	:	0,67	0,69
Spain	0,99	1,05	1,06	1,12	1,20	1,27	1,35	1,39	1,40	1,36	1,30
France	2,24	2,18	2,16	2,11	2,11	2,08	2,12	2,27	2,24	2,25	2,26
Croatia	0,96	0,96	1,05	0,87	0,75	0,80	0,90	0,85	0,75	0,76	0,75
Italy	1,12	1,10	1,09	1,09	1,13	1,17	1,21	1,26	1,26	1,25	1,27
Cyprus	0,30	0,35	0,37	0,41	0,43	0,44	0,43	0,49	0,50	0,50	0,47
Latvia	0,42	0,38	0,42	0,56	0,70	0,60	0,62	0,46	0,60	0,70	0,66
Lithuania	0,66	0,67	0,75	0,75	0,79	0,81	0,80	0,84	0,79	0,91	0,90
Luxembourg	:	1,65	1,63	1,56	1,66	1,58	1,66	1,74	1,51	:	:
Hungary	1,00	0,94	0,88	0,94	1,01	0,98	1,00	1,17	1,17	1,22	1,30
Malta	0,25	0,25	0,51	0,55	0,60	0,57	0,55	0,53	0,66	0,72	0,84
Netherlands	1,88	1,92	1,93	1,90	1,88	1,81	1,77	1,82	1,86	2,03	2,16

Austria	2,12	2,24	2,24	2,46	2,44	2,51	2,67	2,71	2,80	2,77	2,84
Poland	0,56	0,54	0,56	0,57	0,56	0,57	0,60	0,67	0,74	0,76	0,90
Portugal	0,73	0,71	0,74	0,78	0,99	1,17	1,50	1,64	1,59	1,52	1,50
Romania	0,38	0,39	0,39	0,41	0,45	0,52	0,58	0,47	0,46	0,50	0,42
Slovenia	1,47	1,27	1,39	1,44	1,56	1,45	1,66	1,85	2,10	2,47	2,80
Slovakia	0,57	0,57	0,51	0,51	0,49	0,46	0,47	0,48	0,63	0,68	0,82
Finland	3,36	3,44	3,45	3,48	3,48	3,47	3,70	3,94	3,90	3,80	3,55
Sweden	:	3,80	3,58	3,56	3,68	3,43	3,70	3,62	3,39	3,39	3,41
United Kingdom	1,78	1,73	1,67	1,70	1,72	1,75	1,75	1,82	1,77	1,78	1,72
Iceland	2,95	2,82	:	2,77	2,99	2,68	2,65	3,11	:	2,40	:
Norway	1,66	1,71	1,57	1,51	1,48	1,59	1,58	1,76	1,68	1,65	1,66
Switzerland	:	:	2,82	:	:	:	2,87	:	:	:	:
Serbia	:	:	:	:	:	:	:	0,92	0,79	0,77	0,96
Turkey	0,53	0,48	0,52	0,59	0,58	0,72	0,73	0,85	0,84	0,86	:

Fig. 4.9. Despesa en R+D a Europa 2002-12 Font: Eurostat [4]

A la Fig. 4.9 es pot veure que els països que tenen una ratio de despesa en I+D respecte el PIB, són els països nòrdics (Finlàndia, Suècia, Dinamarca) i també Alemanya i Holanda amb un percentatge superior al 2% en tots els casos.

Per contra, els països amb la menor, són Romania, Xipre i Bulgària, amb un valor inferior al 0,5%.

Espanya es troba en una posició entre mig d'aquests dos casos, amb un creixement progressiu des del 2002 amb valors entre 1 i 1,4.

Tot seguit es mostra la distribució de la ratio d'inversió en I+D respecte el PIB segons l'empresa privada, la despesa pública i la referent a l'educació superior:

Gross domestic expenditure on R&D by sector, 2007 and 2012 (% of GDP)

	Business enterprise sector		Government sector		Higher education sector	
	2007	2012	2007	2012	2007	2012
EU-28	1,17	1,30	0,24	0,26	0,41	0,49
Euro area (EA-17)	1,20	1,35	0,26	0,29	0,40	0,48
Belgium	1,32	1,52	0,15	0,18	0,40	0,52
Bulgaria	0,14	0,39	0,27	0,19	0,04	0,05
Czech Republic	0,80	1,01	0,31	0,35	0,25	0,52
Denmark	1,80	1,96	0,08	0,07	0,68	0,95
Germany	1,77	1,95	0,35	0,43	0,41	0,53
Estonia	0,51	1,25	0,09	0,20	0,45	0,70
Ireland	0,85	1,20	0,09	0,08	0,35	0,45
Greece	0,17	0,24	0,13	0,17	0,30	0,28
Spain	0,71	0,69	0,22	0,25	0,33	0,36
France	1,31	1,45	0,34	0,31	0,41	0,47
Croatia	0,33	0,34	0,20	0,21	0,27	0,20
Italy	0,61	0,69	0,17	0,17	0,35	0,36
Cyprus	0,10	0,06	0,11	0,08	0,20	0,26
Latvia	0,19	0,15	0,14	0,18	0,26	0,33
Lithuania	0,23	0,24	0,17	0,18	0,41	0,48
Luxembourg	1,32	1,00	0,21	0,30	0,05	0,19
Hungary	0,49	0,85	0,24	0,19	0,23	0,24
Malta	0,37	0,50	0,01	0,03	0,18	0,30
Netherlands	0,96	1,22	0,22	0,23	0,63	0,70
Austria	1,77	1,95	0,13	0,15	0,60	0,73

Poland	0,17	0,33	0,20	0,25	0,19	0,31
Portugal	0,60	0,70	0,11	0,10	0,35	0,58
Romania	0,22	0,12	0,18	0,20	0,13	0,10
Slovenia	0,87	2,16	0,35	0,34	0,23	0,29
Slovakia	0,18	0,34	0,16	0,20	0,12	0,28
Finland	2,51	2,44	0,29	0,32	0,65	0,77
Sweden	2,51	2,31	0,17	0,16	0,75	0,92
United Kingdom	1,09	1,09	0,16	0,14	0,46	0,46
Iceland	1,46	1,26	0,48	0,43	0,68	0,64
Norway	0,84	0,87	0,25	0,27	0,51	0,52
Switzerland	:	:	0,02	0,02	0,69	0,77
Serbia	0,13	0,24	0,28	0,28	0,50	0,44
Turkey	0,30	0,37	0,08	0,10	0,35	0,39

Fig. 4.10. Despesa en R+D per sector, 2007-2012 Font: Eurostat [5]

A la Fig. 4.10 s'observa que la característica comú en tots els països és que la despesa més elevada en I+D respecte el PIB, es destina a l'empresa privada. Els principals són Finlàndia i Suècia, amb un 2,44 i 2,31 respectivament a l'any 2012.

Els països que aposten més per l'educació superior són Dinamarca i Suècia, amb un augment notable al 2012 respecte al 2007. En canvi, aquests dos països tenen una ratio molt inferior en la despesa pública, fins a un 0,07 i 0,16 respectivament.

Espanya es troba novament en una posició inferior als països que més inverteixen en I+D, però per sobre dels que tenen nivells molt baixos. Es pot dir que està en una posició lleugerament per sota de la mitjana global.

La Fig. 4.11 mostra la distribució geogràfica segons el seu tipus d'innovació durant el 2014.

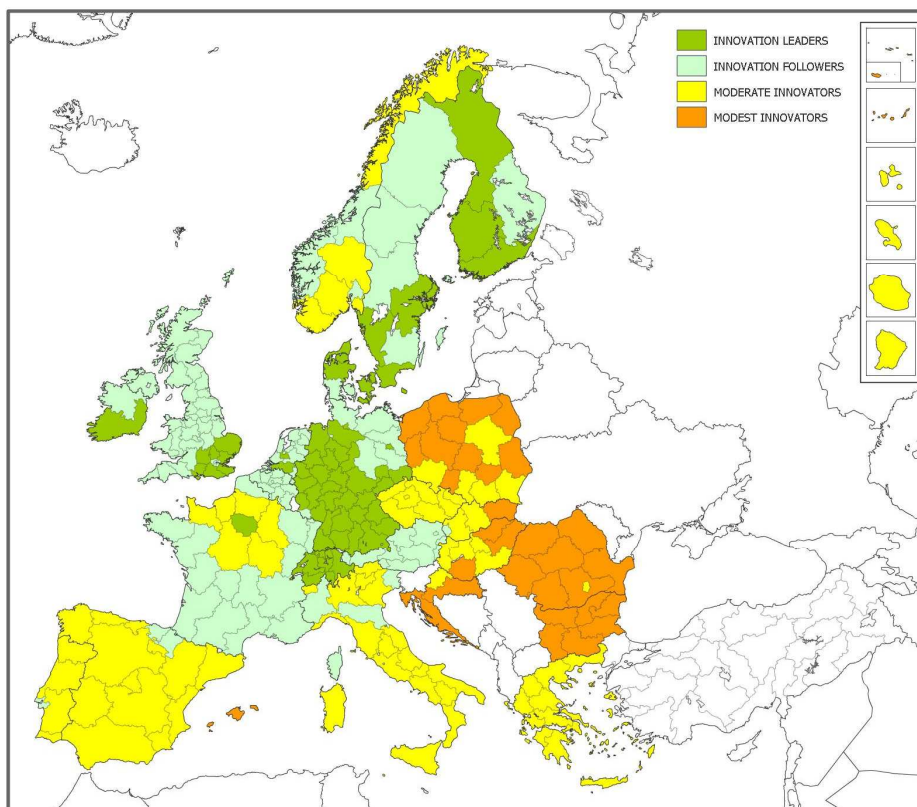


Fig. 4.11. Distribució geogràfica segons el tipus d'innovació Font: European Commission [6]

L'Innovation Union Scoreboard 2014 classifica els països en quatre grups:

- 1- Dinamarca, Finlàndia, Alemanya i Suècia són els “**Líders d’Innovació**”, amb uns resultats molt superiors als de la mitjana de la Unió Europea.
- 2- Àustria, Bèlgica, Xipre, Estònia, França, Irlanda, Luxemburg, Països Baixos, Eslovènia i el Regne Unit són els “**Seguidors de la Innovació**”, amb uns resultats (d’innovació) per sobre o propers a la mitjana de la Unió Europea.
- 3- El rendiment de Croàcia, República Txeca, Grècia, Hongria, Itàlia, Lituània, Malta, Polònia, Portugal, Eslovàquia i Espanya és inferior al de la mitjana de la Unió Europea. Aquests països són els anomenats “**Innovadors Moderats**”.
- 4- Bulgària, Letònia i Romania són “**Innovadors Modestos**” amb resultats (d’innovació) molt per sota de la mitjana europea.

Per tenir un coneixement de la situació europea a nivell mundial es mostra la Fig. 4.12 [5]

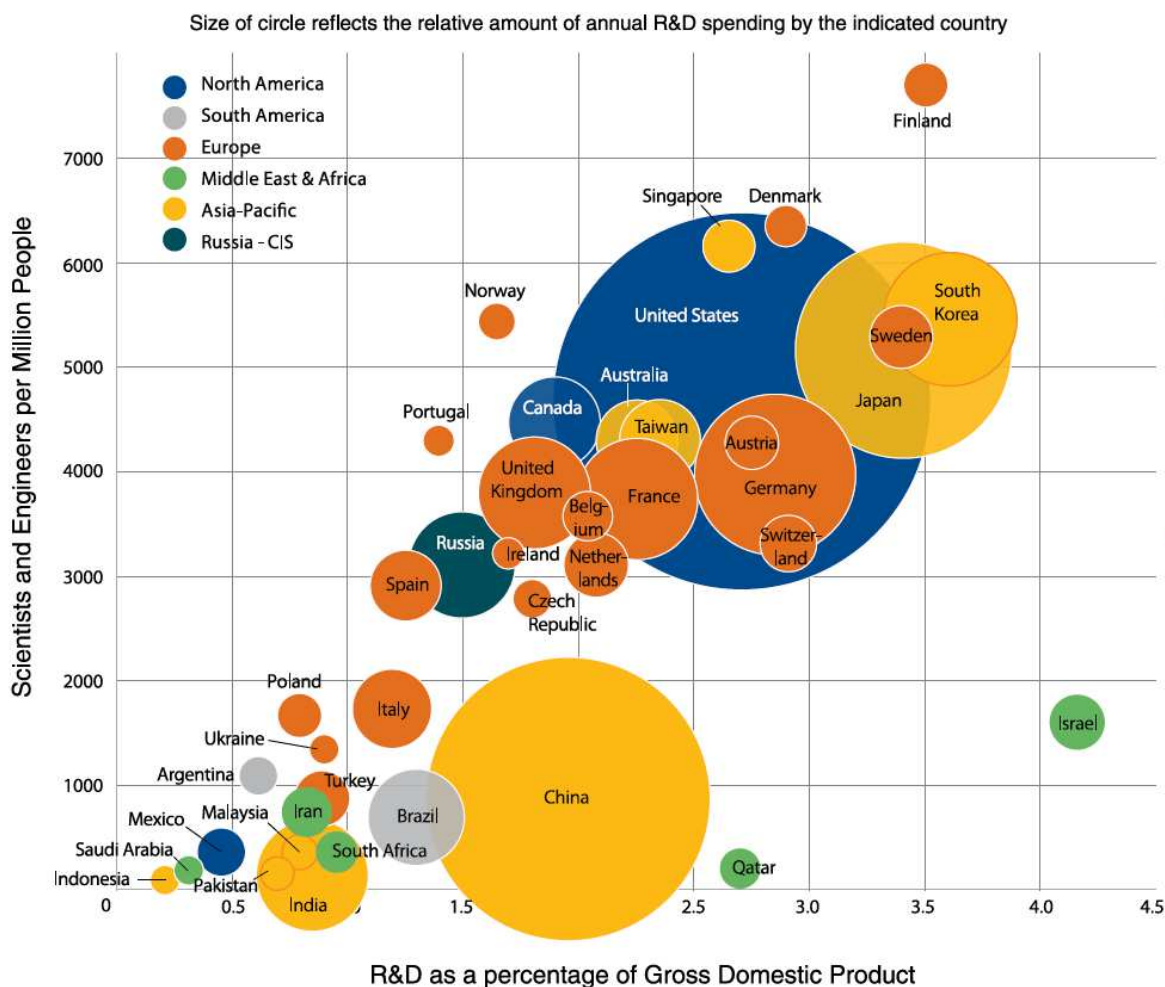


Fig. 4. 12. Dimensions de l'R+D mundial Font: Battelle [7]

El diàmetre dels cercles (Fig. 4.12) representa la despesa en I+D de cada país. No obstant, cal tenir en compte el volum de població i relacionar aquest concepte amb la despesa en I+D ja que pot anar bastant lligat. Això és degut que com més gran sigui un país, la despesa en general serà més elevada. Aquesta dada de despesa en I+D es relaciona respecte el PIB i quantitat de persones dedicades a aquesta activitat d'investigació. Així es pretén mostrar quants científics i enginyers es dediquen a la investigació i quina relació existeix amb percentatge del PIB que es destina a aquesta activitat.

Així doncs, els països que estiguin més a munt i a la dreta, seran els (que) millor posicionats, independentment del seu diàmetre i el seu volum. Per tant, l'exemple ideal seria el de Finlàndia: és un país que té un gran número de científics dedicats a la investigació, un alt percentatge d'inversió en I+D respecte el seu PIB i sobretot amb una mesura relativament petita de despesa en I+D respecte a països grans com Estats Units,

Xina, etc. En el cas d'Israel, s'observa una situació curiosa donat que té un gran percentatge de despesa en I+D comparat amb el número de científics destinats a la investigació. Aquest fet es deu a la seva inversió en innovació destinada a armament i despeses militars, que tenen un cost molt elevat. Estats Units, degut, en part, al seu gran volum de població, té una forta inversió en I+D, però països més petits, com Dinamarca o Suècia, estan per sobre en nivell de despesa en I+D respecte al PIB i el número d'investigadors.

Espanya es troba en una posició lleugerament inferior a la mitjana mundial tot i estar per sobre de països com Brazil, Itàlia, Índia, etc.

4.3 Interpretació dels resultats

És evident que els països que al llarg de la història han invertit més en investigació i innovació obtenen millors resultats econòmics que els que han invertit menys.

La recerca en innovació és el principal motor de la productivitat i del creixement econòmic. En plena era digital, amb la tecnologia en el centre de gairebé tots els processos, la innovació resulta clau per a que un país resulti competitiu. Immersos en un dels períodes més llargs de crisis econòmiques de la història contemporània, promoure la investigació i la innovació, en la ciència i la tecnologia, es converteix en un element clau.

Els grans avenços científic-tècnics sempre s'han traduït en una major creació de riquesa, en representar l'instrument més eficaç per millorar la productivitat i (millorar) els serveis a les empreses. Els estudis suggereixen que la despesa en I+D té una influència positiva en la productivitat, amb una taxa de retorn que supera a les inversions convencionals. La relació existent entre la inversió en I+D, producció científica, nivell educatiu i riquesa resulta evident.

També seria interessant saber si els països més rics inverteixen més en ciència en relació a les seves possibilitats que els menys rics o pobres. Si es relaciona la inversió en I+D i la riquesa d'un país, s'obté la gràfica següent.

Inversió en ciència y riqueza

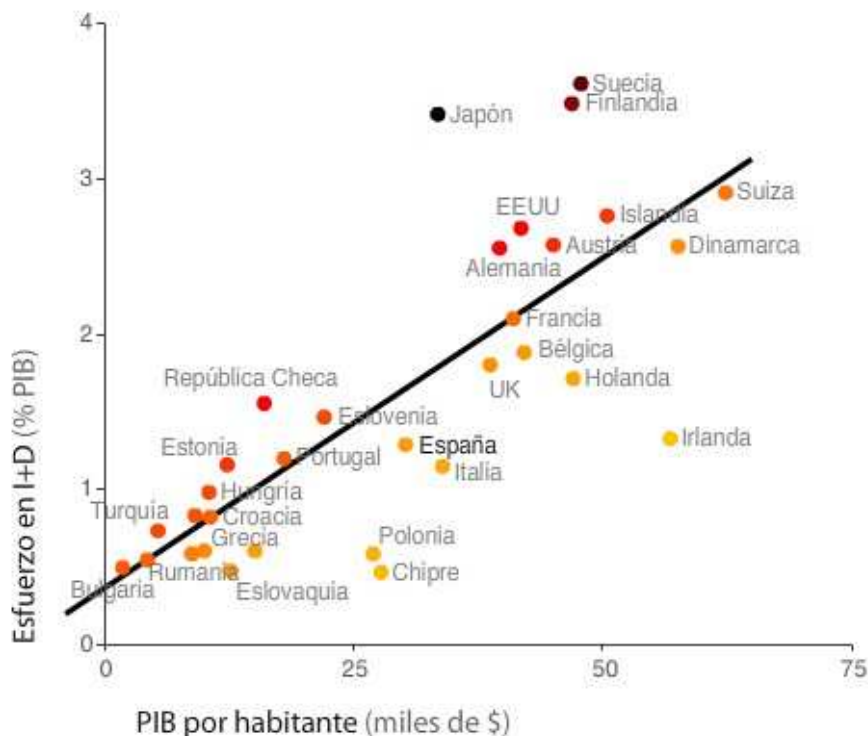


Fig. 4.13. Inversió en ciència i riquesa Font: En Silicio [8]

No és sorprenent que els països més rics inverteixin més en I+D, no obstant la gràfica de la Fig. 4.16 mostra una altra visió: els països més rics dediquen un percentatge major de la seva riquesa a la ciència. La coincidència podria donar-se en dos sentits: o “la ciència enriqueix els països” o “els països rics inverteixen en ciència”. La realitat ens diu que inverteixen en ciència perquè saben que aquest és el camí per a créixer. Els països són rics perquè precisament impulsen la innovació a través d’una major inversió en I+D. D’una altra manera, aquests països decideixen apostar per una economia basada en el coneixement i la tecnologia. La qual cosa afavoreix la innovació en les empreses i condueix a la diversificació, augments de l’eficàcia, disminució de costos, atracció de fonts alternes d’inversió, creació d’empreses derivades (spin-off) i l’accés a nous mercats.

Totes aquestes dades, ens porten cap a una clara conclusió: la ciència és massa important per al desenvolupament cultural i el benestar de la Humanitat. Per això hauria de ser una qüestió d’Estat, independentment del nomenament polític en curs.

5 Política europea per a la investigació i innovació

En aquest apartat es vol proporcionar una idea de quina és la història política en relació a la investigació i innovació que ha seguit Europa. És a dir, quina evolució ha seguit amb els anys i quina visió de futur planteja la Comissió Europea. L'objectiu és comprendre quines polítiques se segueixen en aquest àmbit.

En primer lloc es mostra la cronologia dels fets importants relacionats amb la innovació tecnològica a Europa per tal de recopilar quins fets han marcat la història i han desencadenat l'actual estat de la política europea de recerca i innovació. S'observa a la taula següent:

Anys 50	Els Tractats de la Comunitat Europea del Carbó i de l'Acer (CECA) al 1951 i de la Comunitat Europea de la Energia Atòmica (Euratom) al 1958 inclouen disposicions sobre investigació.
1957	El Tractat constitutiu de la Comunitat Econòmica Europea (CEE o " mercat comú ") dona lloc a una sèrie de programes d'investigació en temes considerats llavors prioritaris com l' energia, el medi ambient o la biotecnologia .
1983	El Programa Estratègic Europeu d'Investigació en l'àmbit de les Tecnologies de la Informació (Esprit) posa en marxa una sèrie de programes integrats d'investigació en tecnologies de la informació i projectes de desenvolupament i mesures de transferència tecnològica industrial .
1984	S'estableix el Primer Programa Marc d'Investigació . Aquests programes seran amb el temps el principal instrument europeu de finançament de la investigació . El Primer Programa Marco se centra en temes de biotecnologia, telecomunicacions i tecnologia industrial.
1986	La investigació passa a ser oficialment una política comunitària, amb un capítol específic en l' Acta Única Europea . L'objectiu és "enfortir les bases científiques i tecnològiques de la indústria europea i afavorir la seva competitivitat internacional".
2000	La UE acorda crear un Espai Europeu d'Investigació (EEI) unificat, obert al món i basat en el mercat interior, en el que els investigadors, la ciència i la tecnologia puguin circular lliurement.
2007	Es crea el Consell Europeu d'Investigació (CEI) dins del Setè Programa Marc

	(FP7) , amb l'objectiu de recolzar la investigació en les fronteres del coneixement en tots els camps i sobre la base de la excel·lència científica.
2008	Es funda l'Institut Europeu d'Innovació i Tecnologia, amb seu a Budapest, primera iniciativa de la UE per integrar plenament els tres costats del “triangle del coneixement” (educació superior, investigació i empresa) a través del recolzament a les comunitats de coneixement i innovació. Comença a funcionar al 2010.
2010	La UE posa en marxa la iniciativa “Unió per la Innovació” , que conta amb més de 30 línies destinades a millorar l'accés i les condicions de finançament de la investigació i la innovació a Europa . La iniciativa és un element essencial de l'Estratègia Europea 2020 i té per objectiu facilitar que les idees innovadores puguin convertir-se en productes i serveis que generin creixement i llocs de treball.
2014	Es posa en marxa Horizon 2020 , el major Programa Marc d'investigació i innovació de la UE fins al moment i instrument financer de la iniciativa “Unió per la Innovació” . Comptarà amb un pressupost de gairebé 80.000 milions d'euros des del 2014 fins al 2020. També contribuirà a generar creixement i llocs de treball a Europa.

Fig. 5.1. Cronologia de fets importants relacionats amb la innovació tecnològica a Europa

Font: Proyecto Clío [9]

Als anys 50 comencen a aparèixer els primers tractats per a la investigació (el del carbó i l'acer, CEECA, i el de l'energia atòmica, Euratom) i primers acords d'unificació, com el CEE anomenat “Mercat Comú”. Cap als anys 80 neix el primer Programa Estratègic Europeu d'Investigació, “l'Esprit”, que desencadenarà un conjunt de programes europeus importants a dia d'avui: el “Programa Marc d'Investigació”. Amb els anys, aquest programa es converteix en la principal via de finançament d'investigació europea. La ciència es converteix en una responsabilitat comunitària al 1986, amb l'Acta Única Europea, sent oficialment una política comunitària. L'evolució de la política europea per afavorir la investigació és cada vegada més forta i desencadenarà el major Programa Marco d'investigació i innovació: “l'Horizon 2020”. Disposarà del pressupost més elevat durant els anys 2014 fins al 2020.

5.1 Necessitat de política europea d'investigació i innovació

La investigació i la innovació contribueixen a fer d'Europa un bon lloc per a viure i treballar. Impulsen la competitivitat, el creixement i la creació de llocs de treball al mateix temps que milloren la sanitat, el transport, els serveis digitals i innumerables productes i serveis i, gràcies a tot això, la població disposarà d'una millor qualitat de vida.

La Unió Europea (UE) és una organització de primer ordre en el panorama internacional de la ciència i la tecnologia, i inclús protagonista en molts àmbits, com energies renovables o la protecció del medi ambient.

El futur d'Europa va unit al seu potencial innovador i a la capacitat de transformar idees en productes i serveis que facin créixer l'economia. Per portar a terme aquest procés, la UE aposta per la iniciativa "Unió per la innovació", estratègia que posarà bases que puguin propiciar noves idees. Aquesta iniciativa forma part de l'Estratègia Europa 2020, que preveu arribar fins a una inversió del 3% del producte interior brut (PIB) en investigació i innovació dins dels sectors públic i privat. Fins ara el percentatge d'inversió en I+D europeu respecte el PIB, és es troba al voltant del 2% (Fig. 4.9)

La UE és la primera proveïdora mundial de coneixement. Representa quasi un terç de la producció total de ciència i tecnologia en el món. Tenint en compte el període de crisi econòmica dels últims anys, la UE i els seus Estats membres han aconseguit mantenir aquesta posició.

No obstant, la UE s'enfronta a una competència mundial cada vegada més gran en l'àmbit de la producció científica i tecnològica. Per la qual cosa resulta necessari transformar les idees innovadores en nous productes i tecnologies. Tots els Estats membres de la UE tenen les seves polítiques d'investigació i els seus sistemes de finançament propis, però hi ha molts assumptes importants que és millor abordar de manera conjunta. Per això la investigació i la innovació tenen també finançament de la UE.

Horizon 2020, el nou programa marc d'investigació de la UE, consolidarà la primacia d'Europa en innovació tot fomentant l'excel·lència investigadora i les tecnologies innovadores. En el període 2014-2020 s'invertiran gairebé 80.000 milions d'euros en projectes d'investigació i innovació, que contribuiran a crear competitivitat en el mercat internacional.

Però això no és tot. D'aquí al 2050, la població mundial pot arribar als 9.000 milions de persones. Un 40% d'aquesta població tindrà més de 50 anys d'edat, un 75% residirà en ciutats i més del 60% viurà en famílies petites, d'una o dues persones. Aquests significatius canvis demogràfics es produiran en tan sols unes dècades. Per això una part important de

“l’Horizon 2020” es dedica a buscar respostes a qüestions com el subministrament estable d’energia, l’escalfament global, la sanitat, la seguretat o els recursos d’aigua i aliments. Invertir en investigació i tecnologia és l’única manera de sostenir l’ús eficaç i la diversitat dels recursos, protegir el medi ambient, lluitar contra la pobresa i l’exclusió social i, en resum, crear una societat millor.

Si Europa vol trobar solucions als reptes socials i, a la vegada, impulsar el creixement i la competitivitat, necessita també una xarxa d’excel·lència en investigació que funcioni a ple rendiment. Una mateixa investigació no s’ha de finançar 28 vegades a costa dels diners públics de tota Europa. El més assenyat és finançar-la una sola vegada, en el centre d’investigació més idoni, i després compartir els resultats. Donada la demanda d’investigació d’alt nivell, per als investigadors hauria de ser més fàcil moure’s dins d’Europa abans que creuar l’Atlàntic. La contractació ha de ser oberta, transparent i equitativa en termes d’igualtat entre homes i dones. La UE necessita un mercat únic d’idees que permeti als investigadors, als seus coneixements i als resultats circular lliurement en benefici de tota Europa. Per això els països de la UE han acordat actuar de forma conjunta per a eliminar les barreres i crear un Espai Europeu d’investigació que, juntament amb “l’Horizon 2020”, contribueixi a garantir que cada euro invertit en investigació produeixi el major benefici.

5.2 Recolzament de la Unió Europea a la investigació i innovació

Des del 1984, la UE duu a terme una política d’investigació i innovació, que finança a través de programes marc plurianuals. Entre el 1984 i 2013 han transcorregut set programes marco, el nou programa, “l’Horizon 2020”, va començar a principis del 2014.

- **Horizon 2020:**

“Horizon 2020” és el major programa d’investigació i innovació amb el que ha comptat mai la UE. Donarà lloc a més avenços, descobriments i primícies mundials tot convertint les idees del laboratori a producte de mercat. Està dotat amb gairebé 80.000 milions d’euros durant set anys (2014 a 2020), que es destinaran principalment a tres pilars: excel·lència científica, lideratge industrial i reptes socials. A més, atraurà la inversió pública i privada nacional.

Aquest programa va ser aprovat pels Estats membres de la UE i el Parlament Europeu, que van consensuar que la inversió en investigació i innovació és essencial per al futur d'Europa i ha d'ocupar una posició prioritària en l'Estratègia Europa 2020. La fita és mantenir la ciència i la tecnologia europees en primera línia mundial perquè impulsin el creixement econòmic.

En els programes anteriors, el finançament de la UE havia reunit a científics i industrials d'Europa i la resta del món amb l'objectiu de trobar solucions a molt diversos reptes. Les innovacions han millorat la vida, han contribuït a protegir el medi ambient i han incrementat la sostenibilitat i la competitivitat de la indústria europea. "Horizon 2020" està obert a la participació d'investigadors de tot el món.

- **L'ajuda d'Horizon 2020 als investigadors i la indústria de la UE**

Invertir en excel·lència i en investigació en les fronteres del coneixement és imprescindible. Acostuma a ser la base de la innovació i el progrés tecnològic i, consegüentment, del creixement de noves indústries i mercats.

La investigació puntera que finança el Consell Europeu d'Investigació es tria únicament a partir del criteri d'excel·lència. Ara bé, a vegades la investigació dona lloc a novetats tecnològiques imprevistes, i llavors "Horizon 2020" proporciona els mitjans perquè aquestes novetats es puguin seguir desenvolupant.

La formació i la promoció professional contribueixen a configurar investigadors d'avantguarda. Per això s'ofereix ajuda als investigadors, tant joves com experimentats, per tal de millorar la seva trajectòria professional i les seves capacitats a través de la formació, o per a realitzar pràctiques en un altre país o en el sector privat.

A continuació, es mostra un gràfic de la distribució del finançament del programa:

PRESUPUESTO DE HORIZONTE 2020

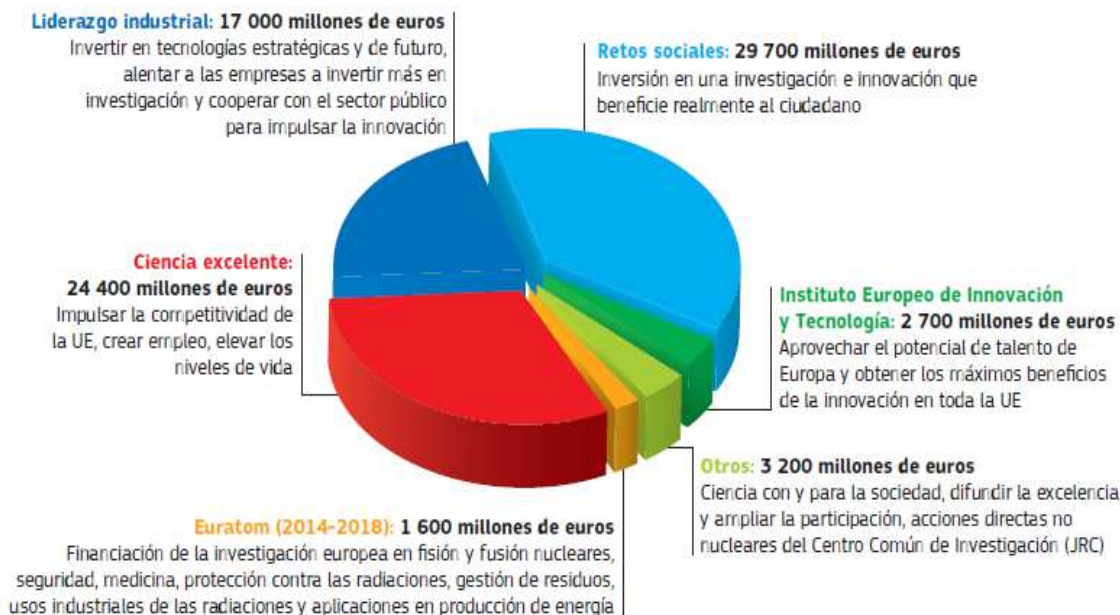


Fig. 5.2. Pressupost de l'Horizon 2020

Font: Comissió Europea [10]

Com es pot observar al gràfic superior, els tres pressupostos més elevats són els que es destinen a reptes socials, ciència excel·lent i lideratge industrial, amb 29.700, 24.400 i 17.000 milions d'euros respectivament.

La crisi econòmica ha posat en relleu tant la importància de la base industrial de la UE com la necessitat de rejuvenir-la. Però les diferències del mercat poden impedir que el sector privat mobilitzi els recursos financers i cognitius necessaris per modernitzar-la.

Per a recuperar el creixement i la prosperitat a Europa és necessari prendre consciència de la cadena de valor mundial. "Horizon 2020" és el programa d'investigació i innovació de la UE que més s'ha orientat a l'empresa. Inclou una sèrie de mesures concretes de recolzament i d'accés al finançament destinades tant a la indústria en general com a les petites i mitjanes empreses en particular.

La UE necessita noves fonts de creixement econòmic basades en una fabricació avançada impulsada per un empresari modern i dinàmic. En alguns àmbits d'importància estratègica el sector privat no pot dur a terme aquesta transformació per sí sol, perquè per a això ha de poder accedir a la investigació d'avantguarda que li permeti desenvolupar les tecnologies necessàries. Horizon 2020 conté un paquet d'inversió en àmbits com la farmacologia, l'aeronàutica o les bioindústries. Altres associacions i la investigació sobre les tecnologies

facilitadores essencials ajudaran a la indústria europea a desenvolupar la base de coneixements i competències necessària.

El recolzament a les tecnologies futures i emergents permetrà als investigadors d'aplicar els resultats de la investigació científica bàsica a noves tecnologies que puguin aprofitar la indústria i les pimes d'alta tecnologia per mantenir la seva competitivitat en l'escena mundial. "Horizon 2020" contribuirà també a crear unes infraestructures d'investigació de rang mundial a les que puguin accedir tots els investigadors d'Europa per tal d'aprofitar plenament el seu potencial científic i innovador.

- **Avantatges de l'Horizon 2020 per al ciutadà**

Per captar nous talents per a la ciència i conciliar excel·lència científica amb la responsabilitat social, cal una cooperació eficaç entre ciència i societat. Per a això, és necessari veure els problemes des de tots els angles. "Horizon 2020" recolza els projectes en els que el ciutadà participa en la definició del tipus d'investigació que afecta a la seva vida quotidiana. Una major compenetració entre les comunitats d'especialistes i no especialistes respecte als objectius i els mitjans per aconseguir-los, mantindrà l'excel·lència científica i permetrà a la societat assumir com a seus els resultats.

Com a qüestió transversal de gran interès, la investigació en ciències socials i humanitats s'integra plenament en cada un dels objectius generals de "l'Horizon 2020" que, d'aquesta manera, reforçarà el seu impacte i compensarà la inversió en ciència i tecnologia.

6 Projectes de recerca i innovació europeus

El concepte de *projecte de recerca i innovació europeu* és una manera d'obtenir finançament per part de la Comissió Europea per tal d'investigar sobre un tema en concret. L'àmbit de recerca és molt ampli i les propostes es presenten segons les convocatòries establertes per programes que fomenten la innovació i recerca definits per la Comissió Europea. Són els anomenats Programes Marc (en anglès, *Framework Programmes* o abreviat FP). Com s'ha comentat en l'apartat anterior, el vigent Framework Program és l'anomenat Horizon 2020.

En aquest apartat es pretén explicar en què consisteixen els Framework Programmes tot fent referència al programa actual Horizon 2020.

6.1 Estructura dels Framework Programmes

L'actual Framework Program que s'anomena Horizon 2020 consta de 3 àrees principals, anomenades “els 3 pilars”. L'estructura d'aquests pilars és la següent:

- 1- El primer pilar s'anomena: **“Excellent Science”**. Se centra bàsicament en la ciència. Té un pressupost de 24.000 milions d'euros. El Consell Europeu de Recerca (ERC) reparteix 13.000 milions d'euros a investigadors que es basen en “excel·lència científica d'aplicacions”. Aquest pilar recolza les futures tecnologies emergents (FET, 2.700 milions d'euros) i mobilitat de recerca (Acció Marie Skłodowska-Curie, MSCA, 6.100 milions d'euros i grans infraestructures europees de recerca (2,5 bilions d'euros)
 - a. L'MSCA dóna suport al desenvolupament i aprenentatge dels investigadors en totes les fases de les seves carreres. És el principal programa europeu per doctorats, amb un finançament de 25.000 PhDs durant 7 anys. Altres MSCA es destinen a xarxes de recerca, beques d'investigació per investigadors a nivell individual, intercanvi de personal de recerca i coordina l'activitat “European Researchers' Night”, esdeveniment anual de l'últim divendres de setembre.
- 2- El segon pilar s'anomena **“Leadership in enabling and industrial technologies”** (LEIT) i té un pressupost de 14.000 milions d'euros. Es basa en estratègies d'unió i innovació. Consta de 6 sub-programes:
 - a. Informació i tecnologies de comunicació
 - b. Nanotecnologies de materials
 - c. Materials avançats
 - d. Fabricació i processos avançats

- e. Biotecnologia
- f. Espai

Aquest pilar fa especial referència al finançament de PIMES i dona finançament de riscos de 2.800 milions d'euros. Per exemple, préstecs del Banc d'Inversió Europeu.

- 3- El tercer pilar fonamenta solucions potencials per a problemes socials i econòmics. Anomenat “**Social challenges**”, amb la següent classificació:
 - a. Salut (7.500M €)
 - b. Aliments, aigua, ciències forestals, bioeconomia (3.800M €)
 - c. Energia (5.900M €)
 - d. Transport (€6,3 bilions)
 - e. Medi ambient, adaptació al canvi climàtic i primeres matèries (3.100M €)
 - f. Societat europea (1.300M €)
 - g. Seguretat (1.700M €)
 - h. Aquest pilar també conté temes com “Science with and for society” i “Spreading excellence and widening participation” (800M €)

L'estructura segueix sent la mateixa que l'anterior FP7 (2007-2013) a nivell de sub-programes sota els pilars. En el pilar industrial, l'objectiu és trobar la manera de modernitzar les indústries europees que van patir la fragmentació del mercat Europeu. El pilar de “Social challenges” té com a objectiu implementar solucions més que el desenvolupament tecnològic. [11]

6.2 Funcionament dels Framework Programmes

Cadascuna de les prioritats temàtiques dels programes de recerca europeus es concreta en una sèrie de convocatòries específiques i periòdiques (*calls*) de caràcter competitiu. En aquestes convocatòries es presenten propostes de projecte que seran avaluades per experts i eventualment acceptades per al seu finançament, o bé rebutjades. Les propostes acceptades es transformen en “projectes” reals mitjançant la signatura d'un contracte amb la Comissió Europea (el *Grant Agreement*).

En aquestes convocatòries hi concorre un consorci de diverses institucions (anomenades tradicionalment “socis” i formalment “beneficiaris”) procedents de diferents països. Un dels participants actua com a coordinador del consorci. Una tercera categoria de participants la constitueixen els anomenats subcontractistes (*subcontractors*). L'existència d'aquests no és obligatòria però si les entitats que formen part del consorci necessiten algun estudi específic fora del seu coneixement, el subcontractaran.

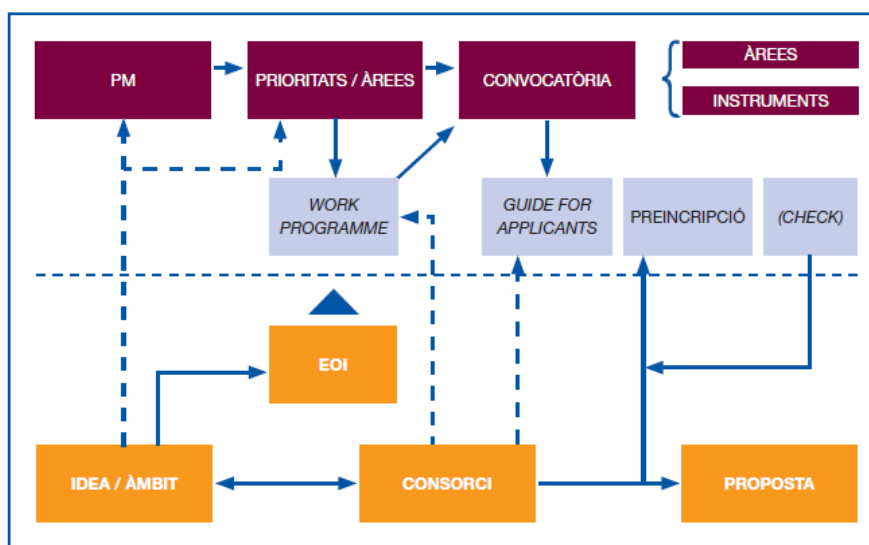


Fig. 6.1 Preparació de la proposta Font: ACCIÓ [12]

Tot projecte s'inicia amb una idea, en un dels àmbits d'actuació o àrea de coneixement. A la Fig. 6.1 es pot observar que aquesta idea o àmbit ha d'anar d'acord amb una de les prioritats descrites al programa europeu en concret. Els programes de treball són publicats per la Comissió Europea, la qual els revisa periòdicament.

Un cop identificada la necessitat, s'ha d'assegurar que la idea de projecte s'ajusta a alguna convocatòria vigent. Cal identificar la convocatòria i les seves característiques per tal d'adaptar-la a la idea de proposta.

A partir de la idea de projecte, la segona gran tasca és configurar un consorci d'organismes d'acord amb el què exigeix la CE. Ambdós processos, ajust a la convocatòria i configuració de consorci, solen ser mútuament dependents, ja que la idea determina la composició inicial del consorci i aquest consorci al seu torn genera ajustos en la mateixa definició del projecte.

Utilitzant la Guia del proponent (*Guide for applicants*) i el Programa de Treball corresponent, el consorci redacta la proposta seguint l'estructura i les normes que es detallen.

La proposta s'envia a la Comissió Europea a partir d'un aplicatiu "online". S'anomena ECAS (European Commission Authentication System). Un cop enviada la proposta a la Comissió Europea (Fig. 6.2), es comprova la seva "elegibilitat", és a dir, que compleix amb els requisits formals que es sol·licitaven a la convocatòria. Posteriorment s'assigna la seva avaluació a una sèrie d'experts externs independents contractats per la mateixa Comissió, que puntuen la proposta segons uns criteris d'avaluació públics.

En alguns casos molt específics es poden convocar audiències o *hearings*, mitjançant les quals una representació del consorci pot desplaçar-se a les dependències de la CE per clarificar aspectes del projecte i resoldre els dubtes plantejats pels avaluadors.

En qualsevol cas, al final del procés i després de diversos processos d'aprovació, les propostes són ordenades segons la seva puntuació, essent les millor avaluades les seleccionades i “convidades a negociar” el contracte que regirà el projecte futur. En els casos en què això resulta necessari, les propostes han de passar també una revisió ètica.

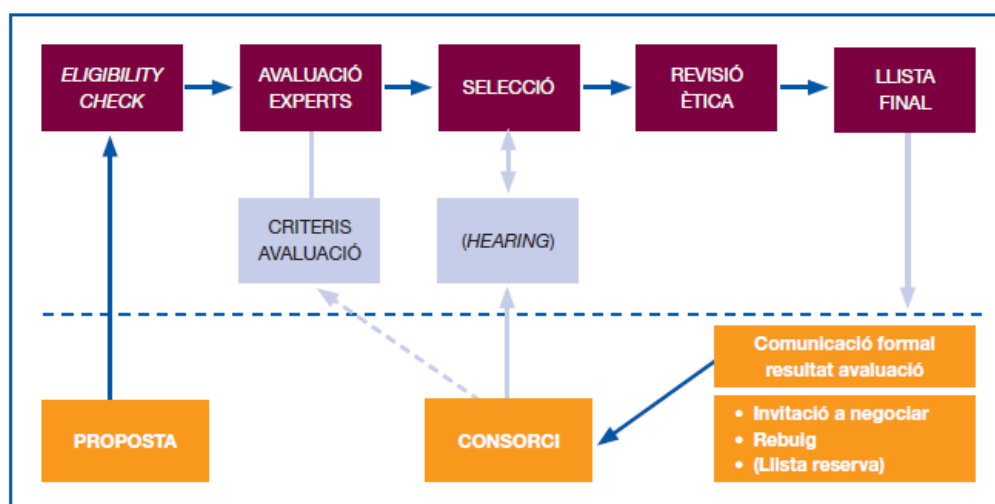


Fig. 6.2. Avaluació de la proposta Font: ACCIÓ [12]

La Comissió comunica els resultats de l'avaluació per a totes les propostes enviades a través de l'*Evaluation Summary Report* (ESR). L'ESR informa de la puntuació obtinguda a cada criteri i dels comentaris dels avaluadors respecte dels punts forts o febles de la proposta. En cas que la proposta sigui rebutjada i que es consideri interessant tornar-la a presentar en una convocatòria futura, és molt aconsellable tenir en compte aquestes recomanacions i comentaris a fi de millorar-ne la qualitat. Es pot donar el cas que l'ESR s'envii als proponentes amb relativa rapidesa, i que la invitació a negociar o el rebutj de la proposta arribi posteriorment.

En alguns casos, un grup de propostes constitueix l'anomenada “llista de reserva”; aquestes propostes estan immediatament per sota de les millors situades a la llista, i poden arribar a ser finançades si, com a resultat dels processos de negociació, queden disponibles.

El procés de negociació (Fig. 6.3) és bàsicament la preparació de l'acord de subvenció o *Grant Agreement* (en anteriors Programes Marc s'anomenava contracte) entre el consorci i la Comissió Europea que regirà el funcionament futur del projecte. En essència, el procés té dues parts ben diferenciades que transcorren simultàniament:

- 1- La transformació de la proposta en allò que serà l'Annex I al contracte (*Technical Annex*, Description of Work, DOW) el qual detalla el treball que s'ha de realitzar i altres aspectes del projecte com ara l'impacte esperat, el consorci, etc. Aquesta transformació inclou ajustos del contingut de la proposta original segons els comentaris dels experts que l'han avaluat, incloses les modificacions de pressupost si calgués. És la part anomenada informalment “**la memòria tècnica**”.
- 2- La comprovació per part de la Comissió de l'entitat legal i financera dels socis participants, tasca per a la qual els socis estan obligats a proporcionar un suport documental i emplenar els formularis de preparació de l'acord de subvenció (*Grant Agreement Preparation Forms*, GPF). De manera informal s'anomena “**la part administrativa**”

A més, per alguns tipus de projectes la Comissió obliga els socis a signar entre ells un Acord de Consorci (*Consortium Agreement*), per establir les regles de governament i les responsabilitats entre ells.

Si el procés de negociació conclou satisfactòriament, la CE prepara un acord de subvenció i es procedeix a la seva signatura. L'entrada en vigor de l'acord determina l'inici efectiu del projecte.

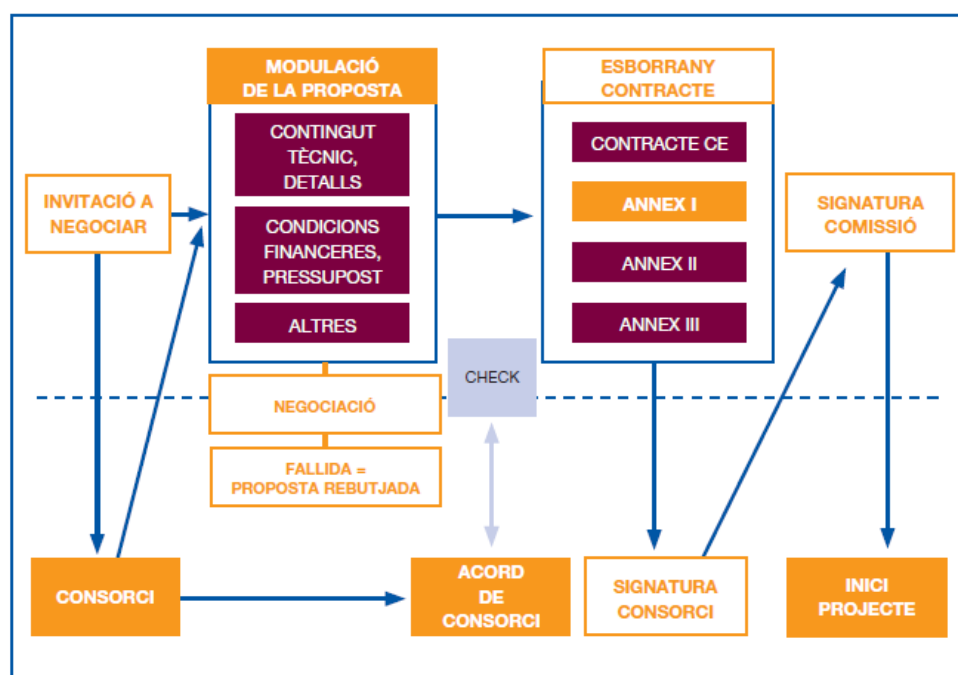


Fig. 6.3. Negociació del contracte Font: ACCIÓ [9]

6.3 Observacions sobre els Framework Programmes

- L'estructura sembla laberíntica: programes, àrees temàtiques, tipus d'accions, esquemes de finançament, etc. s'interrelacionen i es creuen. Hi ha un cert "llenguatge" a l'entorn dels FM, sovint ambigu, que és important entendre i aprendre a utilitzar.
- Cada programa suposa un increment de volum econòmic (però no a totes les àrees, atès que el pes de cadascuna va canviant) i, en general, una ampliació de la varietat d'instruments i tipus d'accions.
- Existeix una varietat d'instruments contractuals i diferents modalitats de finançament.
- El finançament dels projectes es basa en general en una filosofia de "costos compartits": la Comissió Europea finança una part del cost del projecte i el consorci la resta amb els seus recursos o altres fonts.
- El finançament és en general ampli en comparació amb altres fonts públiques de finançament.
- Existeix un nivell de competència molt fort pel finançament.
- Els aspectes de gestió i explotació dels resultats han anat adquirint protagonisme amb el decurs dels anys.
- Els costos indirectes de gestió i administració associats a un projecte europeu són molt superiors al que és habitual en altres entorns, especialment per a la institució que desenvolupa el rol de coordinador de projecte.
- S'ha tendit a una certa homogeneïtzació i racionalització dels instruments i del finançament en un intent per simplificar la càrrega administrativa.
- Les regles i normes de funcionament (a excepció de les bàsiques i generals) es constitueixen, a nivell pràctic, "sobre la marxa" un cop el Programa Marc s'ha iniciat.
- Cada programa opera amb un cert grau d'independència, depenent generalment de la unitat o Direcció General responsable de gestionar-lo. Existeix per tant un cert "estil" en la gestió de cada programa/prioritat.
- La participació s'ha obert progressivament a països associats i externs a la UE.
- En alguns programes o àrees es valora la participació d'empreses, i de manera especial de les PIME.
- La preocupació per la translació de resultats dels projectes a realitats concretes i palpables a nivell social ha anat en augment, i s'ha donat un major interès pels aspectes d'explotació.
- També la preocupació pel bon ús dels fons públics utilitzats s'ha instaurat i consolidat amb els anys.
- Tenir experiència en projectes europeus, saber com funcionen i conèixer les institucions involucrades incrementa les possibilitats d'èxit d'un projecte presentat a una convocatòria europea. [9]

7 Elaboració i Anàlisi del procés de realització d'una proposta en el context de la Fundació CIM

En aquest apartat es vol donar una visió real de la preparació d'una proposta utilitzant d'exemple la Fundació CIM com a entitat organitzadora . Fruit de la meva experiència a la Fundació, es mostra quin és el procés global, quins temps són aconsellables i els passos que han de seguir els treballadors involucrats en la proposta. Es proposen i valoren possibles millores de procés per tal d'estalviar temps i obtenir més eficiència en el conjunt. Finalment s'estima el cost total de l'elaboració d'una proposta per a la Fundació CIM.

7.1- Diagrama de processos global i distribució temporal de la preparació d'una proposta

A continuació es detallen els passos generals que s'han de seguir per arribar a preparar una proposta. En aquest procés es diferencien clarament tres fases:

- 1) Generació de la idea
- 2) Definició del projecte i del consorci
- 3) Elaboració de la proposta

En primer lloc, cal identificar una necessitat actual dins de la recerca tecnològica. Es poden utilitzar eines com idees de projectes anteriors, expertesa en àmbits tecnològics, etc. Un cop generada la idea, cal definir el projecte i el consorci. Seguidament s'haurà d'elaborar la memòria de la proposta seguint els criteris d'avaluació de la Comissió Europea. Per últim, s'ha de fer la preparació per l'execució del projecte. Es detecten punts decisius que cal tenir en compte:

- Tenir clar quin és el concepte d'innovació que es vol donar amb aquest projecte. És necessari donar mostres evidents de progrés i visió de futur. D'aquesta manera es justificarà la realització.
- Encaixar bé la idea del projecte dins del tòpic específic. És a dir, cal remarcar que la proposta s'ha de centrar en les bases establertes per la Comissió Europea i si la idea no s'adapta, s'han de plantejar de nou els objectius.
- Seguir les normes de presentació de proposta. És a dir, adaptar el contingut de la memòria segons la normativa europea i utilitzar la plantilla formalitzada.
- Si el projecte no resulta acceptat per la Comissió Europea, és important utilitzar el contingut per noves convocatòries i noves oportunitats de finançament.

El diagrama del procés global, s'observa a continuació:

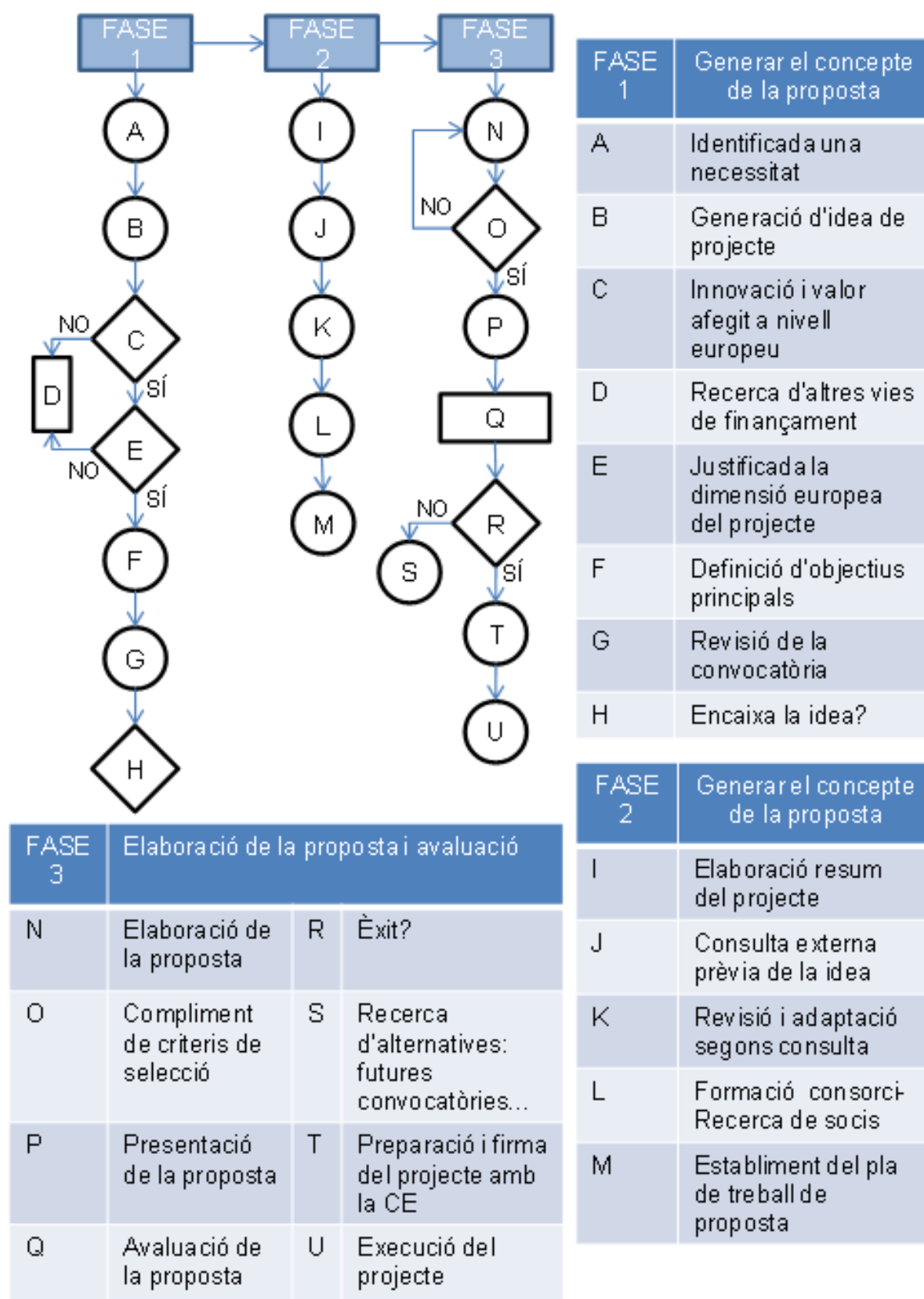


Fig. 7.1. Diagrama de processos per a l'elaboració d'una proposta de projecte europeu

Seguidament es mostra la distribució temporal d'aquest procés. S'estima que la duració total de la preparació d'una bona proposta és de set mesos des de la generació de la idea fins a la seva validació. Es distribueix de la forma següent:

ACTIVITAT	RESPONSABLE	MES 1	MES 2	MES 3	MES 4	MES 5	MES 6	MES 7
Identificar una necessitat i generar la idea de projecte	Coordinador	■						
Anàlisi del nivell d'innovació i valor afegit del projecte. Definició d'objectius inicials. Definició prèvia del perfil dels socis	Coordinador	■	■	■	■			
Publicació de la convocatòria	Comissió Europea				●			
Revisió i redefinició de la idea i objectius inicials segons la convocatòria	Coordinador				■			
Elaboració del resum del projecte. Avaluació externa, adaptació i revisió	Coordinador				■			
Formació del consorci: Recerca de socis interessats en el projecte. Seleccionar perfils adequats	Coordinador				■	■		
Establiment del pla de treball per a l'elaboració de la proposta.	Coordinador				■	■		
Elaboració de la proposta	Coordinador i socis específics					■	■	■
Límit per a tots els socis per confirmar el seu interès de participació en el projecte	Socis del projecte					●		
Seguiment de l'evolució de les tasques a realitzar per part de cada soci del projecte per a l'elaboració de la memòria	Coordinador i resta de socis del projecte						●	
Seguiment de l'evolució dels últims detalls en relació a l'elaboració de la proposta	Coordinador i resta de socis del projecte							●
Revisió final de la proposta i edició de la versió definitiva	Coordinador i resta de socis del projecte							■
Lliurament de la proposta a la CE	coordinador							●

Fig. 7.2. Distribució temporal de l'elaboració d'una proposta

En aquest diagrama de Gantt s'observa que les dues etapes de major durada són:

- 1) Anàlisi del nivell d'innovació amb el conseqüent valor afegit del projecte, conjuntament amb els objectius principals.
- 2) Elaboració de la proposta.

Per tant, seran les dues etapes que més importància tindran a l'hora d'obtenir un bon resultat. També cal dir que depenent de l'entitat organitzadora, s'utilitzarà un procediment o un altre. Sobretot a l'hora d'establir el pla de treball per a l'elaboració de la proposta. Aquesta activitat dependrà dels recursos i el personal implicat, l'experiència en aquest tipus d'activitats, la quantitat d'hores dedicades i la participació activa del consorci.

Per això, s'ha pres l'exemple particular de la l'entitat Fundació CIM.

7.2- Relació entre La Fundació CIM i la preparació de propostes

La Fundació CIM és una entitat adscrita a la Universitat Politècnica de Catalunya · BarcelonaTech (UPC) que té com a missió institucional transferir coneixements d'enginyeria i gestió de la tecnologia a les empreses i professionals que busquen ampliar les possibilitats de la indústria del territori a través de la creació, millora i promoció dels seus productes i processos de fabricació. Com a centre tecnològic punter també es proposa acostar l'entorn empresarial a les últimes innovacions del mercat, dotar les empreses amb equipaments i recursos que permetin obtenir un valor afegit en els resultats i capacitar-les per competir en el context internacional.

En resum, la Fundació CIM vol dirigir el teixit empresarial i tecnològic del país cap a la màxima competitivitat tecnològica i potenciar les seves virtuts ja sigui a través de la fabricació, la investigació o la formació d'estudiants, les tres branques que fonamenten l'entitat.

Dins de la branca d'investigació, es troba el departament de Recerca (R+I) el qual es dedica a trobar vies de finançament amb preparació de propostes de projectes d'innovació dins del marc europeu (a part del seguiment de projectes en curs i altres vies de finançament). Així doncs, una de les tasques més habituals en el departament, és elaborar propostes. Això suposa una gran inversió de temps que cal mesurar per tal d'agilitzar el procés i de la forma més eficaç possible amb els recursos que es disposen a la Fundació CIM. És per això que en aquest apartat del treball es vol aprofundir en la millora del procés d'elaboració d'una proposta de projecte europeu i fins i tot arribar a mesurar el cost aproximat del personal segons les hores dedicades.

Per tal d'analitzar el procés que se segueix a la Fundació CIM, s'ha elaborat un diagrama de processos adaptat a les condicions. El personal que intervé és el següent per part de la Fundació CIM és:

- 1) Coordinador de la proposta
- 2) Becari
- 3) Supervisor

També s'ha tingut en compte la participació activa dels socis que formen part del consorci ja que també contribueixen a l'elaboració de la proposta.

- 4) Socis

Si es considera tota la distribució temporal, el resultat per a elaborar una proposta per a la Fundació CIM, és de 6 mesos i 2 setmanes..

A continuació s'observa el diagrama que inclou totes les accions per elaborar una proposta per la Fundació CIM segons l'experiència personal:

Part 1:

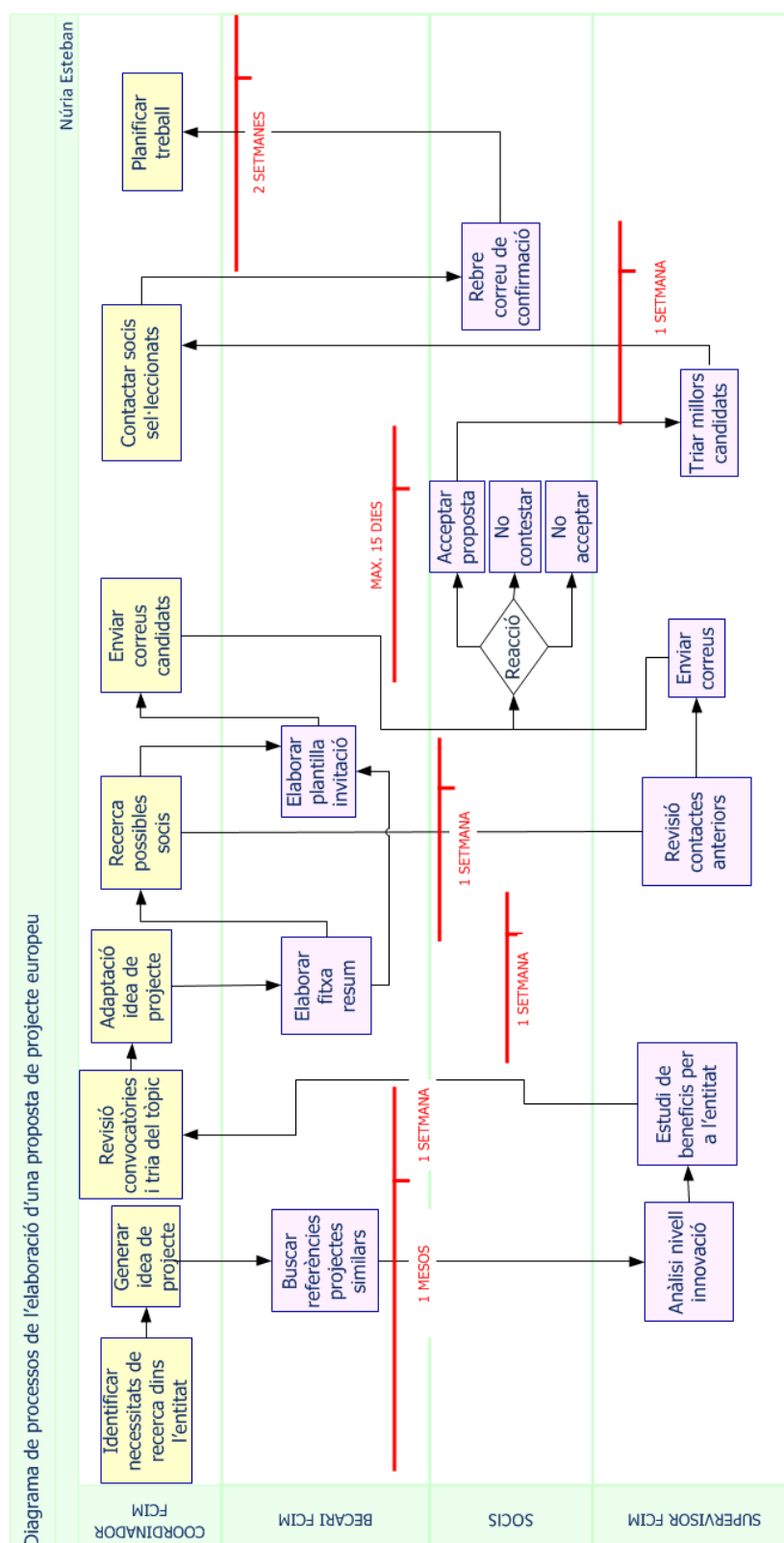


Fig. 7.3. Diagrama de processos de l'elaboració d'una proposta segons la Fundació CIM

Font: Elaboració pròpia

Part 2:

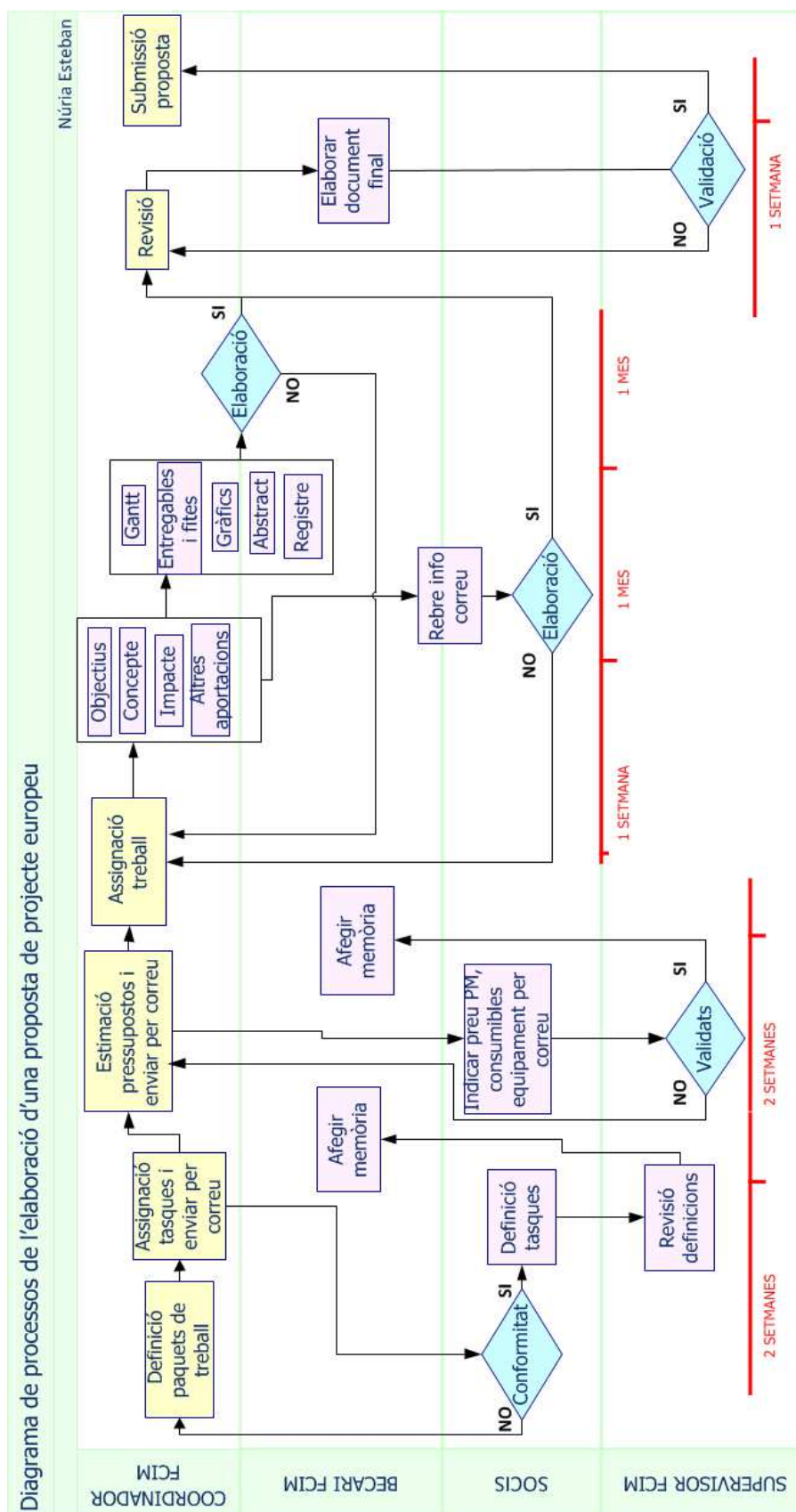


Fig. 7.4. Diagrama de processos de l'elaboració d'una proposta segons la Fundació CIM


Descripció del procés:

- 1- En primer lloc el coordinador ha de valorar la situació de l'entitat per tal de buscar la necessitat de recerca i així generar la idea del projecte. També cal que conegui quins són els projectes que s'han elaborat dins de l'entitat per tal de saber quin és el punt de partida. En aquesta tasca el becari és qui ajuda a analitzar els documents existents tan a la Fundació CIM com els articles publicats sobre els temes d'interès. El supervisor ha de trobar el valor afegit per a l'entitat i realitzar l'anàlisi d'innovació. Aquest procés té una durada d'un mes.
- 2- És necessari que el coordinador revisi les pròximes convocatòries ja que acaba de definir la idea i s'adapta segons el tòpic escollit. Això permet elaborar la memòria segons les pautes marcades pel tòpic. S'han d'utilitzar les paraules clau, els objectius, etc. per tal que la idea encaixi totalment dins de la convocatòria. El becari ha d'elaborar una fitxa resum de la idea envers el tòpic. Aquest document és molt útil per enviar als possibles socis. El procés dura dues setmanes.
- 3- En aquest punt, el coordinador ha de buscar els socis que formaran el consorci. La recerca també ha de tenir en compte contactes de propostes anteriors i per tant fa falta que el supervisor busqui contactes existents. El becari elabora una invitació a la proposta que inclou la fitxa resum. Després d'una setmana, per trobar els millors candidats, el coordinador els contacta per correu i el supervisor s'encarrega dels ja coneguts. El temps màxim de resposta que s'espera és de dues setmanes. A partir de llavors comença la tria dels millors candidats que hagin acceptat la invitació. La setmana següent el coordinador confirma per correu els socis escollits per la Fundació CIM i tanca el consorci. És important que en aquest punt quedi totalment definit qui participa en aquesta proposta.
- 4- A partir d'aquest moment, el coordinador ha de planificar el treball per a l'elaboració de la memòria. Ha de tenir en compte tant els aspectes tècnics com administratius per tal de tenir tots els detalls definits i controlats. S'ha de seguir la planificació per a complir els terminis del procés. Aquest tràmit té una durada de dues setmanes.
- 5- L'elaboració de la memòria comença amb la definició dels paquets de treball i l'assignació de les tasques a cada soci. El coordinador envia per correu aquesta assignació i si s'accepta per part dels socis, aquests han de definir la seva part. El supervisor revisa aquesta aportació dels socis i finalment el becari ho afegeix a la memòria.
- 6- El coordinador fa l'estimació del pressupost per a cada soci i els envia per correu la plantilla on els socis hauran d'afegir els seu cost de PM (person month, unitat de

mesura del cost mensual de personal), la descripció dels materials i equipament. El supervisor revisa tots els pressupostos i, si són correctes, el becari els inclou a la memòria. Sinó cal tornar a estimar els pressupostos i repetir el procés.

- 7- El següent pas és assignar les diferents parts de la memòria als socis. Aquesta assignació depèn de diferents factors però en general els socis s'encarreguen dels objectius, concepte i impacte. Per part de la Fundació CIM, el coordinador amb l'ajuda del becari, s'encarrega d'elaborar la planificació (Gantt), entregables, fites, resum, la part administrativa de registre en el portal de participants (l'anomenat ECAS, European Community Authentication System) i, sobretot, organitzar tota la informació rebuda pels socis i la seva adaptació a la memòria. Aquesta part és la més difícil de planificar ja que depèn del compromís i agilitat dels socis. Tot aquest procés té una durada aproximada de dos mesos i mig.
- 8- Per últim, el coordinador revisa en detall tota la informació i el becari elabora el document final. El supervisor ha de validar la proposta que finalment s'introduirà a l'aplicatiu ECAS. En una setmana es realitza aquest procés.

7.2.1- Idees de millora:

	ESTAT ACTUAL	IDEA	DETALLS
1	Poca comunicació entre els companys d'altres àrees de coneixement	Interaccionar amb altres departaments	Demanar interessos a altres departaments que necessitin obrir vies d'investigació en temes concrets
2	Informació insuficient referent als tòpics i oportunitats de finançament europeu	INFO-DAYs Brussel·les	Assistir a la presentació de les noves convocatòries i definició dels tòpics
3	Poc ús dels contactes existents i base de dades sense actualitzar	Assistir a congressos	Assistir a jornades i congressos on poder conèixer altres entitats que tinguin interès en presentar propostes i crear nous contactes
4	Comunicació escrita i poca relació entre els socis	Primers contactes telefònics	Parlar directament amb els socis seleccionats i conèixer de forma més propera
5	Decisions des de l'entitat i baixa consulta externa	Opinió socis	Demanar opinió als socis sobre la responsabilitat que volen assumir dins de la proposta
6	Baixa utilitat dels treballs realitzats	Revisar propostes anteriors	Utilitzar exemples de propostes anteriors per seguir l'estructura dels paquets de treball (WP)
7	Expertesa enfocada a àmbits concrets	Identificar capacitats dels socis	Conèixer les aptituds i els punts forts de cada soci segons la seva experiència i dedicació professional
8	Seguiment poc fluid del treball dels participants	Teleconferències socis	Organitzar teleconferències periòdiques entre els socis i presentar-los conjuntament per debatre rols i expertesa

9	Poca importància al nom del projecte	Bon acrònim	Definir un acrònim que li doni sentit a la proposta
10	Cost de PM molt diferent i poca regularitat de pressupostos	Disminuir PM	Reduir els PM per tal d'ajustar els pressupostos ja que no es pot modificar el seu cost perquè el proporcionen els socis
11	Pressupostos poc ajustats	Limitar pressupostos	Ajustar el pressupost de cada soci i extreure'n el global segons l'assignat en la convocatòria
12	Rebre poca informació per part d'alguns socis	Compromís tasques	Utilitzar el compromís dels socis en l'assignació de les tasques perquè defineixin les parts que els hi toca i així justificar el seu pressupost
13	Deixar la part administrativa pel final	Actualitzar dades ECAS	Registrar els socis al portal de participants (ECAS) i afegir els seus pressupostos tan aviat com sigui possible
14	Revisar la proposta només qui l'ha elaborada	Buscar altres opinions	Deixar llegir la proposta a altres persones de l'organització per detectar errors

Fig. 7.5. Idees de millora per a l'elaboració de propostes de projectes europeus

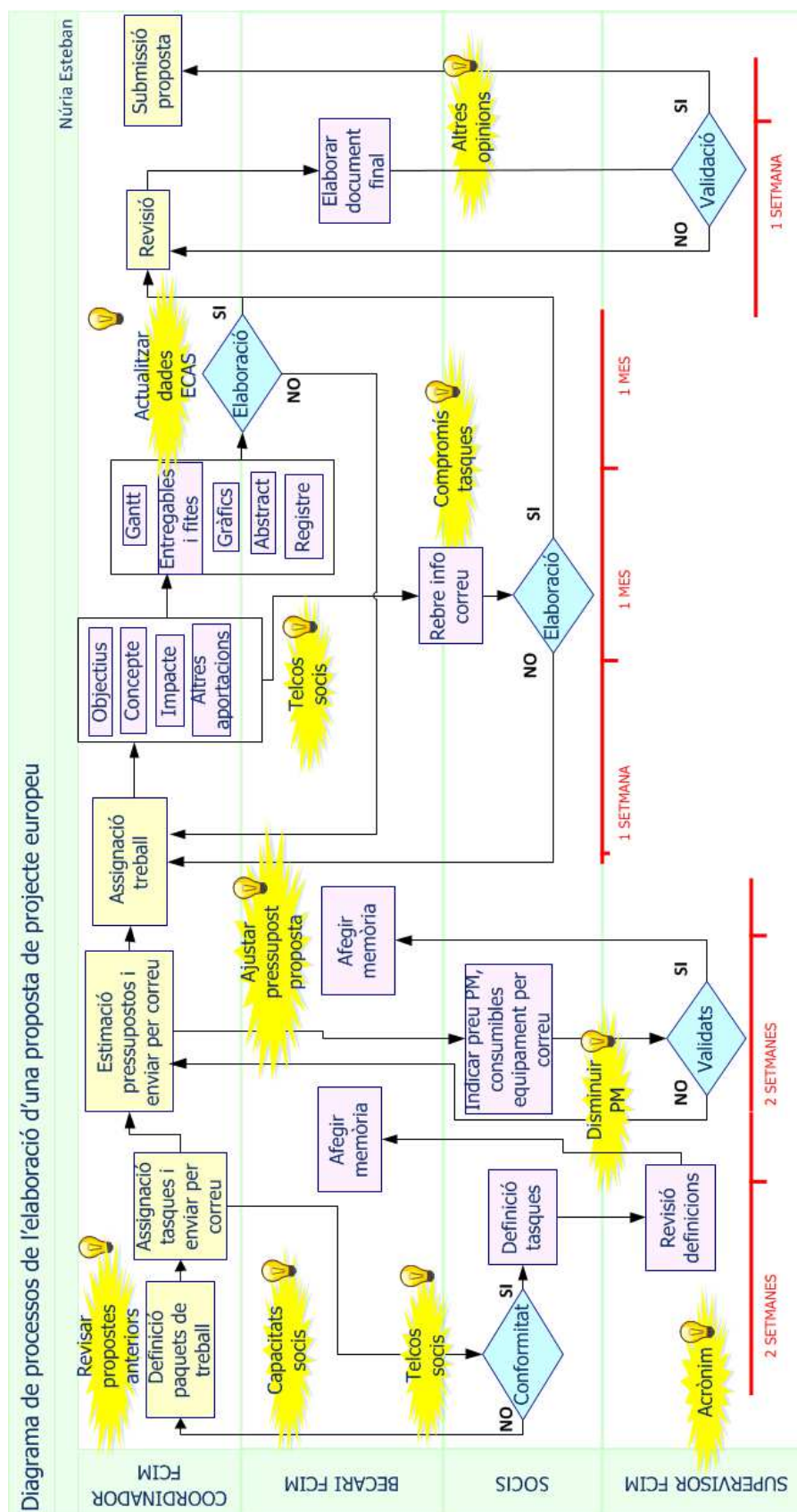


Fig. 7.7. Millores per a l'elaboració d'una proposta 2

Descripció de les millores:

- 1- Interaccionar amb els altres departaments de la Fundació CIM permet unificar la recerca de l'entitat. Moltes vegades no es coneix en què estan treballant els altres companys i aquesta comunicació potencia cobrir les necessitats globals de la Fundació CIM. També es poden conèixer idees fruit de l'experiència dels altres companys i establir així un vincle d'unitat que enfortirà la creació de nous reptes per a l'entitat.
- 2- Els INFO-Days que crea la Comissió Europea donen moltes pistes tant a nivell de coneixement dels tòpics com la seva participació per part d'altres entitats. És important conèixer els participants per buscar aliances o crear estratègies per una millor competència. Una decisió de tòpic, pot venir donada per una baixa participació. Aquesta informació es mostra als INFO-Days de Brussel·les i tot i no ser definitiva, crea una visió aproximada de la participació final. És molt aconsellable l'assistència anual a aquestes jornades també per fer difusió de l'entitat i donar-se a conèixer.
- 3- L'assistència a congressos i jornades científiques permet conèixer personalment possibles socis. La importància de saber amb qui es treballarà és vital tant per a l'elaboració de la memòria com per a la posterior execució del projecte. També es creen vincles de complicitat que marquen la diferència d'un treball ben fet.
- 4- El contacte amb els socis acostuma a ser per correu però moltes vegades cal fer ús de trucades telefòniques per tal de mantenir una relació fluida i mostrar interès pels participants. A més, també clarifica responsabilitats i permet definir millor l'expertesa.
- 5- En tot moment és aconsellable comptar amb la opinió dels socis ja que seran qui donin valor afegit a la memòria. Tenir clar què en pensen respecte als passos que se segueixen ajuda a millorar el resultat final.
- 6- A l'hora de definir els paquets de treball, és útil revisar projectes anteriors que tractin temes similars. L'estructura dels paquets de treball és similar i s'estalvia molt de temps utilitzant els treballs existents per utilitzar com a punt de partida.
- 7- Per tal d'assignar les tasques als socis, és important conèixer bé les seves capacitats. Així s'assegura que les tasques es definiran correctament i el treball estarà repartit de forma eficient.

- 8- De forma habitual, s'han d'organitzar teleconferències entre els diferents socis. Això permet que es posin d'acord entre ells i evitar confusions a l'hora de realitzar el treball. També ajuda al coordinador a organitzar l'assignació de les tasques i tenir clar quines són les participacions. D'aquesta manera es contribueix a la unió entre els socis.
- 9- La definició del nom del projecte (acrònim) s'ha de realitzar en un moment on la càrrega de treball no sigui màxima per tal de tenir temps per decidir un bon nom. El nom és la primera presa de contacte amb la proposta i cal que sigui el més potent possible.
- 10- Un dels recursos utilitzats per ajustar pressupostos és disminuir la quantitat de PM (person months) ja que el seu cost el proporcionen els socis i no es pot modificar. És una manera de regular pressupostos doncs els costos de PM que indiquen els socis varien molt segons els països (el cost de personal és molt més elevat en països nòrdics que a Espanya i això influeix a l'hora d'unificar quantitats econòmiques).
- 11- S'ha de revisar que el pressupost total no sigui superior al que marca el tòpic. A més, la quantitat final ha de ser conseqüent amb el treball que genera el projecte; és a dir, per una millor valoració de la proposta per part dels *officers*, el pressupost que es demani no ha de ser massa elevat. S'aconsella arrodonir a la baixa per tal d'assegurar el finançament.
- 12- Quan s'assigna el treball, cal relacionar-ho amb el compromís dels socis amb les tasques dels paquets de treball. Per exemple, si un soci es compromet a realitzar les tasques relacionades amb l'explotació de resultats, se li pot demanar aquesta contribució a la memòria. Aquest compromís inicial amb les tasques ajudarà a obtenir més *inputs* per part dels socis.
- 13- Les dades introduïdes a l'aplicatiu ECAS s'han d'actualitzar amb periodicitat i no deixar tota aquesta part per al final. Quan més s'acosta la data d'entrega, augmenta el volum de feina. És un tràmit necessari que s'ha d'enllestir tan aviat com es tingui la informació necessària i així no cometre errors.
- 14- Resulta molt útil tenir la opinió de terceres persones a l'hora de revisar el document final de la memòria. Això permet realitzar petits canvis, que poden ser importants, i que les persones que estan realitzant la memòria podrien passar per alt, fruit del volum de treball.

Impacte de les millores i valoració:

A continuació es mesura l'impacte d'aquestes idees de millora segons el benefici que podria resultar de la seva consideració en l'elaboració de propostes de projectes europeus. S'ha utilitzat un criteri personal segons la practicitat experimentada. Així doncs la classificació de l'impacte és:

- 1- Alt
- 2- Mitjà
- 3- Baix

	IDEA	IMPACTE	VALORACIÓ
1	Interaccionar amb altres departaments	Potenciar idees existents i donar valor afegit a l'entitat	Alt
2	INFO-DAYs Brussel·les	Conèixer de primera mà quins objectius es presenten a la Comissió Europea	Baix
3	Assistir a congressos	Millorar la possibilitat de trobar bons socis i crear nous lligams per futures col·laboracions	Mitjà
4	Primers contactes telefònics	Crear complicitat i unificar interessos	Alt
5	Opinió socis	Precisió en la planificació i assignació de treball segons expertesa	Baix
6	Revisar propostes anteriors	Estalvi de temps i tenir referències validades	Mitjà
7	Identificar capacitats dels socis	Millora de resultats assignats als socis	Alt

8	Teleconferències socis	Precisió d'assignació de treball i millora tècnica	Alt
9	Bon acrònim	Efectes de marketing	Baix
10	Disminuir PM	Ajustar el pressupost segons l'estimat	Mitjà
11	Limitar pressupostos	No sobrepassar el límit del pressupost	Mitjà
12	Compromís tasques	Millora de la qualitat de la memòria	Alt
13	Actualitzar dades ECAS	Avançar processos	Baix
14	Buscar altres opinions	Millorar la comprensió del treball	Mitjà

Fig. 7.8. Impacte i valoració de les idees de millora

Segons els resultats obtinguts a la [Fig. 7.8](#), les idees que s'haurien d'aplicar per a l'elaboració de futures propostes serien:

- Interacció amb altres departaments
- Primers contactes telefònics
- Identificar capacitats dels socis
- Teleconferències entre els socis
- Compromís en les tasques

Aquestes idees es resumeixen en millorar la comunicació tant amb els socis com amb els membres de la Fundació CIM.

7.2.2 Càlcul del cost estimat de preparar una proposta per la Fundació CIM

Per tal de conèixer el cost estimat de la preparació d'una proposta de projecte europeu per a la Fundació CIM, s'ha de calcular el número d'hores totals i assignar-les a cada treballador. Si es considera tota la distribució temporal, el resultat per elaborar una proposta per a la Fundació CIM és de 6 mesos i 2 setmanes. Les hores dedicades a les diferents activitats, però, no són les equivalents a aquest temps ja que el treballador pot dedicar les hores a altres activitats paral·leles. Quan s'acosta la data límit de submissió de la proposta; és a dir, fins l'últim més, la dedicació és del 100%.

Així doncs, s'ha elaborat una taula amb les activitats distribuïdes per cada treballador implicat en la proposta i s'han estimat les hores necessàries per a cada activitat.

PERSONAL	ACTIVITAT	NÚMERO D'HORES
Coordinador	Identificar necessitats de recerca dins de l'entitat	15
	Generar idea de projecte	25
	Revisió convocatòries i tria de tòpic	10
	Adaptació idea de projecte	20
	Recerca de possibles socis	25
	Enviar correus candidats	5
	Contactar socis seleccionats	5
	Planificar treball	20
	Definició paquets de treball	20
	Assignació tasques	15
	Estimació de pressupostos	25
	Assignació i realització de treball	50
	Revisió	10
	Submissió proposta	2

Becari	Buscar referències projectes similars	15
	Elaborar fitxa resum	10
	Elaborar plantilla invitació	3
	Afegir informació a la memòria	25
	Realització del treball	30
Supervisor	Anàlisi del nivell d'innovació	10
	Estudi dels beneficis per a l'entitat	10
	Revisió de contactes anteriors	5
	Enviar correus	5
	Triar millors socis	3
	Revisió definició de paquets de treball	10
	Validar pressupostos	15
	Validació final de la proposta	15

Fig. 7.9. Assignació d'hores de treball per a l'elaboració d'una proposta

Un cop realitzada aquesta taula (Fig. 7.9.), cal conèixer el preu per hora dels treballadors segons la Fundació CIM i aplicar un 25% dels costos indirectes (mètode que s'utilitza en l'elaboració de pressupostos en les propostes de projectes europeus per a cada soci). La taula següent (Fig. 7.10):

PERSONAL	HORES TOTALS	PREU/HORA FCIM	TOTAL
Coordinador	247	31.25	7718,75
Becari	83	18.75	1556,25
Supervisor	73	40.62	2965,26
Total	12 240,26		
Costos indirectes (25%)	3 060,07		
COST TOTAL (€)	15300,33		

Fig. 7.10. Costos d'elaborar una proposta de projecte europeu per a la Fundació CIM

El cost total estimat, seria **15 300,33€**. Aquest cost és orientatiu per a la Fundació CIM i per a una dimensió mitjana de projecte (entre 2 i 3 anys).

10 Conclusions

La primera conclusió del treball és que cal prendre consciència del que suposa la innovació per un futur competitiu. Per aquest motiu és important conèixer les opcions que estan a les nostres mans per enfrontar-nos al repte del progrés tecnològic i enfortir l'economia.

Pel que fa a la importància de la innovació per a un futur competitiu, s'ha mostrat que a Espanya encara li queda molt recorregut per arribar a competir amb alguns països europeus, com per exemple els nòrdics, i que el seu percentatge d'inversió en investigació respecte al PIB és inferior a la meitat del de països com Finlàndia (1.3 i 3.56 respectivament). Això implica que per arribar a nivells superiors i homogeneïtzar l'economia europea, s'ha d'apostar més per la innovació.

La Comissió Europea facilita diferents programes de recerca amb un pressupost actual de 80 bilions d'euros. Aquesta dada ens mostra la forta inversió que Europa vol proporcionar a la innovació i a la visió de futur cada vegada més relacionada amb el desenvolupament tecnològic. Aquests diners es destinen per a tot Europa i Espanya també ha d'apostar més per rebre finançament per a la recerca si es pretén evolucionar cap al progrés.

L'elaboració d'una proposta de projecte d'innovació europeu no és una tasca fàcil. Hi ha diversos factors que influeixen a l'hora de rebre una subvenció de la Comissió Europea, com per exemple, l'atzar. A aquest fet, no es pot fer front. Sí que hi ha, però, molts recursos que s'han de saber utilitzar.

Tot i que en aquest treball s'ha donat principal importància a l'elaboració d'una proposta, també s'ha de tenir en compte tot el procés, des de la identificació d'una idea de proposta fins a la fi del projecte. Una vegada s'ha elaborat la memòria tècnica i la part administrativa, si l'avaluació és positiva, és important negociar bé el contracte abans de posar en marxa el projecte i sobretot realitzar una forta explotació dels resultats obtinguts a fi d'extreure el major benefici possible de la inversió en coneixement.

Tots els aspectes que s'han tractat en la part pràctica del treball ajuden a disposar d'una bona pauta per a realitzar una proposta de projecte europeu. El factor més important, però, resulta ser l'experiència. Hi ha fets que no es poden preveure i la capacitat de reacció enfront possibles complicacions és de tipus personal. Apareixen factors com la capacitat de decisió, els contactes adquirits amb el temps, apostar per tòpics adequats, conèixer els punts forts de les empreses o fins i tot buscar una forma de treball professional que permeti una gestió fluida del projecte i una bona relació entre els socis. Aquests detalls només es poden realitzar de forma efectiva a base d'adquirir experiència.

11 Agraïments

Gràcies als coneixements adquirits a la Fundació CIM, vaig decidir el plantejament del projecte i desenvolupar-lo en base a una experiència personal. Sobretot, voldria fer referència a la Marta Martínez com la meva responsable durant el període de les pràctiques curriculars i a en Joaquim Minguella com a responsable del departament de recerca de la Fundació CIM. Han estat els meus grans pilars a l'hora de redactar propostes i entendre la filosofia de la recerca. També m'han suposat un gran ajut a l'hora d'estructurar el treball dins de la gran complexitat amb la que s'organitzen els programes de finançament europeu.

També vull anomenar al meu tutor de projecte, Jordi Olivella. Gràcies a ell he pogut donar una millor estructura al treball. Ha estat sempre molt crític i m'ha aportat coneixement en àrees noves, sobretot en el referent a diagrames de processos.

Per últim, voldria fer referència als meus companys de la Fundació CIM que han col·laborat amb mi en diverses propostes i que tants consells m'han proporcionat gràcies a la seva gran experiència dins de l'àmbit de projectes europeus: Daniel Cuiñas, Pau Català, Jaume Pallejà, Agustín Gómez i Guillermo Seoane.

12 Bibliografia

12.1 Referències bibliogràfiques

- [1] INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA, España en cifras 2014, pp. 36.
http://www.ine.es/prodyser/espa_cifras/2014/files/assets/basic-html/page1.html
- [2] INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA, CIENCIA Y TECNOLOGÍA, Notas de prensa. Estadística sobre Activiades en I+D Año 2012
<http://www.ine.es/prensa/np805.pdf>
- [3] INSTITUT D'ESTADÍSTICA DE CATALUNYA. INVESTIGACIÓ I TECNOLOGIA, *Indicadors d'estructura econòmica*, 2012.
<http://www.idescat.cat/economia/inec?tc=3&id=6110&lang=es>
- [4] EUROSTAT. European statistics data base. *Gross domestic expenditure on R&D, 2002–12*
http://ec.europa.eu/eurostat/tgm/table.do?tab=table&plugin=1&language=en&pcode=t2020_20
- [5] EUROSTAT. European statistics data base. *Gross domestic expenditure on R&D by sector, 2007 and 2012*
<http://ec.europa.eu/eurostat/tgm/table.do?tab=table&init=1&plugin=1&language=en&pcode=tsc00001>
- [6] *European Comission. Press release data base.*
http://europa.eu/rapid/press-release_MEMO-14-140_en.htm
- [7] BATTELLE. R&D MAGAZINE. 2014 GLOBAL R&D FUNDING FORECAST, 2014, pp. 6.
http://www.battelle.org/docs/tpp/2014_global_rd_funding_forecast.pdf

- [8] EN SILICIO. *Explorando la realidad usando datos y gráficas. La relación entre la inversión en ciencia y la riqueza en distintos países.*
- <http://www.ensilicio.com/2010/01/la-relacion-entre-la-inversion-en-ciencia-y-la-riqueza-de-distintos-paises.html>
- [9] Proyecto Clío. *La Unión Europea: el proceso de integración y la ciudadanía europea. Cronología*
- <http://clio.rediris.es/udidactica/cronologia.htm>
- [10] Comprender las políticas de la Unión Europea. Investigación e innovación. Traspasar límites y mejorar la calidad de vida. Comisión Europea. Mayo 2014. p 6
- http://europa.eu/pol/pdf/flipbook/es/research_es.pdf
- [11] Wikipedia. *Framework Programmes for Research and Technological Development. Structure.*
- http://en.wikipedia.org/wiki/Framework_Programmes_for_Research_and_Technological_Development#Structure
- [12] Molero Romén, Eva. *Guia pràctica de gestió de projectes europeus – (Guies d'innovació i internacionalització).* ACCIÓ. Octubre 2009. pp 5-15
- <http://www2.ub.edu/cultural/Eventos/DocsFinancament/Guia%20practica%20gestio%20projectes%20europeus.pdf>

12.2 Bibliografia complementària

- [1] CORDIS. *Servicio de Información Comunitario sobre Investigación y Desarrollo.* 2014
- http://cordis.europa.eu/guidance/about-projects_es.html
- [2] CENTRAL EUROPEAN INICIATIVE. *EU Projects.* 2014
- <http://www.cei.int/content/eu-projects-0>
- [3] WELCOME EUROPE. *Direct EU Grants from the European Commission.* 2014
- <http://www.welcomeurope.com/training-eu-funding.html>

ANNEX 1: Proposta JAMES BONE

En aquest annex es mostra l'exemple d'una proposta de projecte presentada. Es pretén donar una visió real de la preparació d'una proposta de projecte europeu. Per això, s'ha agafat un exemple de projecte senzill que vaig elaborar en els meus inicis a la Fundació CIM. D'aquesta manera es podrà observar les diferents parts de la preparació d'una memòria tècnica de projecte europeu amb els detalls d'un cas real, des que es busca el nom fins al resultat d'explotació. Alguns comentaris són de caire personal, fruit de l'experiència adquirida en aquest àmbit.

1 Idea del projecte

Aquest projecte va néixer a partir de projectes anteriors dins de l'àmbit biomèdic i la fabricació additiva (tipus de fabricació per capes de material a través d'una representació 3D d'un arxiu en format CAD, per exemple, entre d'altres). De fet, aquesta manera de crear un projecte és força habitual, s'anomena de forma informal i interna a la Fundació CIM, "reciclatge d'idees". Consisteix en crear un estil de projectes que segueixen una evolució. Aquest factor està força valorat per la CE ja que és una mostra evident de creixement i desenvolupament tecnològic.

Els projectes de referència estan relacionats amb la fabricació de pròtesis amb les tècniques de fabricació additiva i van donar lloc a noves vies d'investigació: millorar el tipus de material per a la implantació de les pròtesis en el cos humà i millorar el tipus de procés de fabricació de forma personalitzada.

Aprofitant aquest coneixement en la fabricació additiva i per tal de seguir amb la mateixa línia de projecte, es va crear el projecte JAMES BONE. Aquest resulta ser l'acrònim que tot projecte ha de tenir. És important trobar un nom que tingui "ganxo" per tal de cridar l'atenció dels avaluadors (*officers*). No deixa de ser una qüestió de "marketing". El nom complet en anglès és: *Juncture replacement through Additive Manufacturing & Electro-spun Scaffolds for human Bones*. Tracta de la fabricació d'implants ossis a mida del pacient. Aquesta idea va sorgir dels casos en què, per causes de malalties òssies com el càncer d'ossos, se li ha d'extreure una gran quantitat d'os al pacient. Per aquest motiu, és necessari crear un implant a mida. L'estudi de materials hi juga un paper molt important. És necessari que aquests siguin bioabsorbibles i no generin un rebuig per part del cos del pacient. També es va valorar la idea de que aquests implants portessin la medicació adequada en els seus extrems per tal de prevenir la regeneració de la malaltia a l'os afectat.

2 Contingut del projecte

Aquest projecte va constar de dues fases: una inicial anomenada *pre-proposal*. Un cop va ser seleccionat el projecte, va passar a una segona fase i es va elaborar la *full proposal*. La principal diferència entre aquestes dues fases és l'afegiment d'informació i detalls tècnics.

En aquest cas, es seguirà l'exemple de la *full proposal*, per tal de tenir una idea global del resultat final d'una proposta de projecte.

2.1 Resum

Aquest és el primer punt de la proposta: fer un resum del contingut i de la idea del projecte.

En primer lloc s'elabora una fitxa descriptiva (Fig. 9.1) dels detalls més importants, com per exemple, el nom del projecte, informació del soci que esdevindrà coordinador, el tòpic de la convocatòria, un breu resum de la descripció del projecte i un altre de més complet. La dimensió total d'aquest apartat és de dues pàgines.

Acronym/Short name	JAMES BONE				
Proposal Full Name	Juncture replacement through Additive Manufacturing & Electro-spun Scaffolds for human BONES				
Project Coordinator	Santiago Llorente Pendás		Email	llorentesantiago@clinicalllorente.com	
Address	Pérez de la Sala, 37 – Bajo, 33007 Oviedo		Tel.	985 24 58 00	
			Fax.	985 23 28 14	
Organisation	Cirugía Oral y Maxilofacial Dr. Llorente		Region/Country	ASTURIAS	
Total project costs (€)	964.059		Requested funds (€)	637.812	
Planned starting date	01/12/2014	Duration (in months)	2 4	Total person/months	93
Topics	Other technologies/products related to the manufacturing field (AM)				

Fig. 2.1. Resum dels detalls del projecte i del coordinador

Font: Fundació CIM

El breu resum fa referència als problemes d'ossos com a la malaltia més típica del nostre cos. S'explica la necessitat de desenvolupar un tipus d'implants a mida dels pacients utilitzant les tècniques de la fabricació additiva ja que es considera que tenen un cost més raonable que les tècniques de mecanitzat tradicionals perquè es produeix amb el material necessari i sense residus. Això comporta una millor eficiència del sistema de producció. Es dóna la màxima importància a obtenir materials que siguin bioabsorbibles i adequats per a ser implantats segons el tipus d'acceptació de cada individu.

En el resum més ampli, es donen més detalls sobre el tipus de fabricació, dades científiques com, per exemple, percentatges de l'ús de la fabricació additiva en el sector mèdic, explicació de la importància del desenvolupament d'implants a mida, quin sistema CAD es vol utilitzar i també quin és el tipus de mercat i les activitats per a disseminar el desenvolupament del projecte.

2.2 Descripció del consorci

En aquest apartat es presenta la informació rellevant relacionada amb els membres del consorci. És a dir, quina és la seva especialitat tecnològica, quins objectius es plantegen cada un d'ells i, sobretot, quina participació tindran en el projecte.

La proposta és d'un projecte senzill, dins d'una convocatòria MANUNET ERA-NET. Aquest tipus de projecte es caracteritza per tenir la participació de pocs socis. La seva dimensió és més petita degut també al seu finançament més reduït que un programa HORIZON 2020, on el consorci és del voltant de 15 socis i el finançament també molt més elevat.

Així doncs, la recerca dels socis resulta més "fàcil". També cal dir que en tractar-se d'un projecte que ve de l'evolució d'altres anteriors, el consorci ja està bastant definit. Tot i així, més endavant s'explicarà que no va resultar tan senzill.

Es tracta d'una convocatòria per a PIMES i amb la subcontractació de centres de recerca. Això no vol dir que les empreses siguin les més implicades en l'elaboració de la proposta, sinó precisament al contrari en aquest cas (la memòria es va redactar per part de la Fundació CIM, centre de recerca subcontractat).

Els socis formen part de tres regions diferents: Astúries, Catalunya i Turquia. Sembla estrany que es parli de tres regions quan dues d'elles formen part del mateix país, però és un cas especial en què el finançament ve donat de les diferents organitzacions regionals (que a la vegada reben els "dineros" per part de la Comissió Europea, òbviament) i per això es consideren com a independents, pel tipus de convocatòria que ho defineix així. Aquestes organitzacions tenen els seus propis programes de finançament i s'anomenen:

- 1- Grants for international R&D projects- Astúries

- 2- TEYDEB 1509- Turquia
- 3- Nuclis d'Innovació tecnològica 2014- Catalunya

A continuació es mostra una taula resum dels tres socis implicats:

Partner name	Partner 1 (coordinator): CLINICA LLORENTE	Partner 2: FAME-MED	Partner 3: Fundació Privada Sant Llàtzer
Legal Status	SME	SME	SME
Region/ Country	Asturias	Turkey	Catalonia
Company registration number	B33557950	3850346390	G08244717
Size (number of employees)	20	4	28
Turnover (€)	1.500.000	1.000.000	6.204.123
Person months	26	42	25
Total person months in the project			93
Contact person	Bárbara Montesión González	Feza Korkusuz	Alfons Sanahua
Telephone	+34 985 245800	+90 506 7353506	+34 977 319511
e-mail	formacion@clinicallorent e.com	korkusuz@metu.edu. tr	asanahuja@cst.cat
Person contacted for funding programme	Dña. Ana Elena Fernández	Abdullah Faruk Gönüllü	Sr. Joan Comas
Funding programme	Asturias – Grants for international R&D projects	Turkey – TEYDEB 1509	Catalonia: Nuclis d'Innovació Tecnològica 2014

Fig. 2.2 Descripció del consorci

Font: Fundació CIM

En aquesta taula (Fig. 1.2) apareixen conceptes que s'han de tenir en compte per l'elaboració d'una proposta. Un dels més importants, és l'anomenat "person months". Es tracta d'una unitat que quantifica el treball necessari per part de l'entitat en concepte de persones que dedicaran hores a aquest projecte cada mes. Aquesta unitat ajuda a quantificar els diners que cada entitat utilitzarà com a concepte de persones implicades. Es pot observar que serà l'empresa de Turquia qui destinarà més "person months" en el projecte, amb un total de 42. Gairebé el doble que l'entitat catalana i asturiana, amb 25 i 26 respectivament. Resulta un fet curiós ja que l'entitat que disposa de menys treballadors és precisament la que hi destinarà més "person months". Això es tradueix com que serà la que dedicarà més quantitat dels seus recursos a l'execució del projecte.

També cal tenir en compte que cada entitat ha de fer el seu propi registre per tal de poder tenir accés a aquest tipus de programa d'ajut financer. És l'anomenat "Company registration number". Per això cal inscriure cada empresa en el registre de l'organització del programa.

En el següent gràfic es pot observar el consorci complet del projecte:

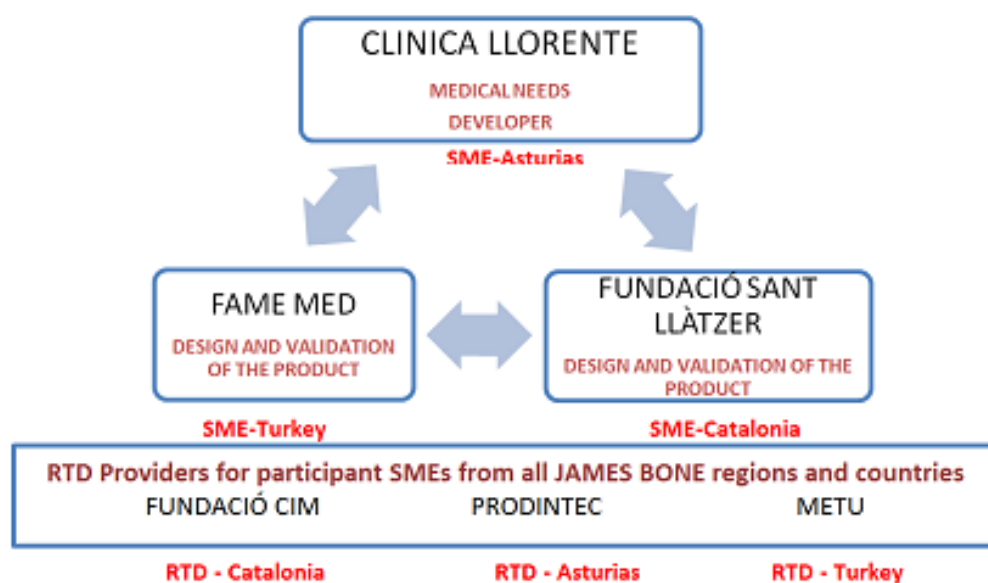


Fig. 2.3 Consorci
Font: Fundació CIM

Amb aquest gràfic (Fig. 1.3) es resumeix el rol principal de cada soci:

- 1- Clínica Llorente: desenvolupament de les necessitats mèdiques
- 2- FAME MED: disseny i validació el producte
- 3- Fundació Sant Llàtzer: disseny i validació del producte

També es pot observar que cada soci disposarà d'un centre de recerca tecnològica:

- 1- Fundació CIM: Catalunya
- 2- PRODINTEC: Astúries
- 3- METU: Turquia

Un cop descrita aquesta informació breu, cal definir amb més detall qui són els membres del consorci i quina és la seva qualificació dins de l'àmbit de la fabricació.


Per exposar aquesta informació de cada soci s'han d'elaborar unes fitxes amb el següent contingut: perfil, experiència, rol, l'especialització dels membres de l'empresa relacionats amb l'àmbit del projecte i quin suport reben per part del centre de recerca en concret. D'aquesta manera queda justificada la participació de cada soci i la subcontractació dels centres.

En primer lloc està la Clínica Llorente, d'Astúries. Es tracta d'un centre mèdic privat i especialitzat en cirurgia oral i maxil·lofacial, peridontologia, medicina i cirurgia estètica facial i radiologia cervicofacial. És una empresa de vint persones, la majoria de les quals tenen estudis superiors i tres d'elles són doctors. Anteriorment ja han participat en projectes de recerca i amb registre de patent. El rol que se li assigna és el de coordinador del projecte, haurà de desenvolupar nous implants i fer recerca en les necessitats mèdiques actuals. Compta amb especialistes en diferents àmbits de la medicina com el Dr. Santiago Llorente, especialista en estomatologia i cirurgia oral i maxil·lofacial, i altres especialistes dentals com Sandra Rubín, José Milla i Ana Monteserin. Com a centre de recerca compten amb PRODINTEC. Aquest centre té expertesa en Fabricació Additiva per desenvolupaments de SLS (Selective Laser Sintering, un tipus de fabricació) per fer les proves i avaluació dels implants mèdics.

De la regió de Turquia, hi participa FAME-MED. Es tracta d'una empresa d'alta tecnologia dedicada al disseny, innovació, recerca i desenvolupament de materials mèdics per a la millora de la qualitat de la vida humana. Té expertesa en desenvolupament de projectes per la millora de materials d'implants d'ossos i musculars, i també en desenvolupament de millora d'instruments de mesura. La seva participació se centra en el desenvolupament de pròtesis amb la tecnologia d'electro-spining (tècnica que permet "dibuixar" fibres a escala nanomètrica, utilitzant la iteració de càrregues elèctriques). El principal responsable de FAME-MED és en Feza Korkusuz, cirurgià ortopèdic que, amb l'ajuda d'en Tansu Kiliçöte, (enginyer elèctric i electrònic) i en Berna Kantkiliç (enginyer biomèdic) coordinaran la participació de l'empresa turca. El centre de recerca subcontractat s'anomena METU i es tracta d'una universitat internacional líder a Turquia en termes de profunditat i amplitud de

les relacions internacionals i la quantitat de fons generat a partir de projectes de recerca internacionals.

A Catalunya, es comptarà amb la participació de la Fundació Sant Llàtzer. És un hospital que es caracteritza per la seva gran experiència com a centre de salut i la gran inversió en R+D+I per al desenvolupament de nous productes en l'àmbit mèdic. El seu rol és, conjuntament amb FAME-MED i el centre de recerca subcontractat, Fundació CIM, desenvolupar el disseny i la validació del producte. El seu responsable és l'Alfons Sanahuja, Director de l'hospital i del Consorci Sanitari de Terrassa. La Fundació CIM és un centre de recerca afiliat a la Universitat Politècnica de Catalunya. Se centra en diferents activitats d'R+D+I com tecnologia de la producció i TIC, amb especialització en sistemes d'enginyeria, fabricació, automatització, robòtica, mecànica i disseny. També ha participat en una gran quantitat de projectes d'àmbit europeu dins del Programa Marc.

Partner 2: FAME-MED			
SME	www.famemed.com.tr	Turkey	
PROFILE	FAME-MED is a high-tech-company founded in 2002 with the aim of improving design, innovation, research and development of medical materials and implants for the quality of human life. The company is based at Middle East Technical University Technopolis, Ankara, Turkey. University and industry collaboration of this company is superior using combined human and infrastructure. The company is expertise in developing and conducting research projects that mainly have the potential of improving musculoskeletal materials and implants. Development and improvement of devices for measurement (ie. ligament tensioners, volumeters, cartilage strength probes) are also performed. A part of medical implant production research is carried on to coat the medical implants with active ceramics and/or polymers		
EXPERIENCE	FAME-MED carried out several number of international and national research project about medical implants. International research projects are European Union 7th Frame projects such as MATCH (Ongoing project), Acemia (Negotiation phase). Some of national projects carried out with TUBİTAK such as DiHES, TUBİTAK-SBAG/3130.		
ROLE	FAME-MED will be in charge of developing in collaboration with the Fundacio CIM the prosthesis based on electro-spinning technology corresponding to the high-end. Their previous experimentation with the technology and their strong biomedical sector orientation entitles them to develop the named novel scaffolds.		

KEY STAFF	Feza Korkusuz MD , who is an Orthopedic Surgeon will be the coordinator. Tansu Kiliçöte MS who is and Electrical and Electronically Engineer will work on the designing and testing of implants, and Berna Kankiliç MS , who is a Biomedical Engineer will be responsible for the cell testing experiments.
RTD support	<p>METU, as an international research university, has been the leading university in Turkey in terms of depth and breadth of international ties and the amount of funds generated from international research projects. METU actively took part in and managed many Med-Campus, MEDA, COST, Eureka, NASA, NATO, NSF, UN, World Bank, Jean Monnet, INCO, EUMEDIS, 6th and 7th Framework, Erasmus Mundus ECW, Leonardo and Socrates projects. METU has also involved in 59 FP6 projects, 48 of them have already been completed. Furthermore, 32 FP7 projects are still in execution. METU has 19 international joint degree programmes with European and American universities at undergraduate and graduate level.</p> <p>METU has always sought external assessment, accreditation and certification by international organizations, and been committed to a "quality culture". The University has completed the process of "Institutional Evaluation" by the EUA in 2002. As a part of its efforts to ascertain world-quality education, in 1991 METU initiated a long-term program to have all its engineering programs accredited by ABET.</p>

*Fig. 2.4. Descripció del soci FAME MED**Font: Fundació CIM*

En la taula anterior (*Fig. 2.4*) es pot observar l'exemple de fitxa amb la descripció d'un participant, en aquest cas, el soci turc FAME-MED.

Un cop descrit el consorci del projecte, cal comentar els aspectes següents:

- 1- És molt important donar una imatge competent i professional dels participants. Fer referència a la seva expertesa tecnològica així com també en projectes de recerca. Resultarà un gran avantatge el fet que cada soci tingui un rol ben definit i relacionat amb el desenvolupament tecnològic que implica la temàtica del projecte.
- 2- Cal revisar bé la situació econòmica dels socis. En aquest cas, el soci de la regió catalana va ser modificat just abans de presentar el projecte a la segona fase i des de la Fundació CIM vam haver de buscar a correu una nova soci que encaixés bé en el rol del projecte i que estigués disposat a participar. Va ser una tasca difícil i, finalment, es va poder contactar amb un soci que ja havia participat en projectes conjuntament amb la Fundació CIM i que de forma amistosa va voler col·laborar. D'aquí ve la importància de mantenir els contactes i saber tenir cura de les relacions entre els participants.

A continuació, cal definir l'estructura de governament i direcció del projecte. És a dir, quines responsabilitats assumeixen els socis.

Com ja s'ha comentat anteriorment, la regió d'Astúries serà qui liderarà la **coordinació** del projecte i s'haurà de comprometre a assumir les responsabilitats que això comporta. Per tant s'ha de definir bé quines seran les seves obligacions com a coordinador:

- Redactar informes interns de forma regular (cada tres mesos), resums interns de l'organització del projecte (cada sis mesos), revisar el compliment dels entregables i certificar l'evolució correcta de la planificació.
- Assegurar la qualitat tant dels entregables com al llarg del curs del projecte. Elaborar un Pla de Qualitat que contingui tots els procediments en referència a tots els procediments, l'estructura de comunicació, els requeriments dels documents distribuïts, desenvolupament de noves tecnologies i el flux d'informació.
- Establir mecanismes de comunicació a través de e-mails, telèfon, vídeo conferències o meetings.
- Organitzar els meetings: preparar agendes, liderar i elaborar el resum dels meetings.

També cal definir **l'equip que liderarà els paquets de treball**, que serà el coordinador del projecte juntament amb els líders de cada paquet de treball (es defineixen més endavant) i definir les condicions que representa l'Acord de Consorci.

Aquestes condicions són rellevants per a assignar les responsabilitats i per a deixar constància de qui es fa càrrec de dirigir el projecte.

Per últim s'ha d'acordar la cooperació, entre les diferents regions, del projecte, a fi d'assegurar una bona implementació i uns bons resultats finals. Així es representa la cadena de valors dels processos de fabricació i la producció. Es fa referència a la cooperació dels centres de recerca com a gran suport de les empreses i així pactar una ben entesa entre tots els participants.

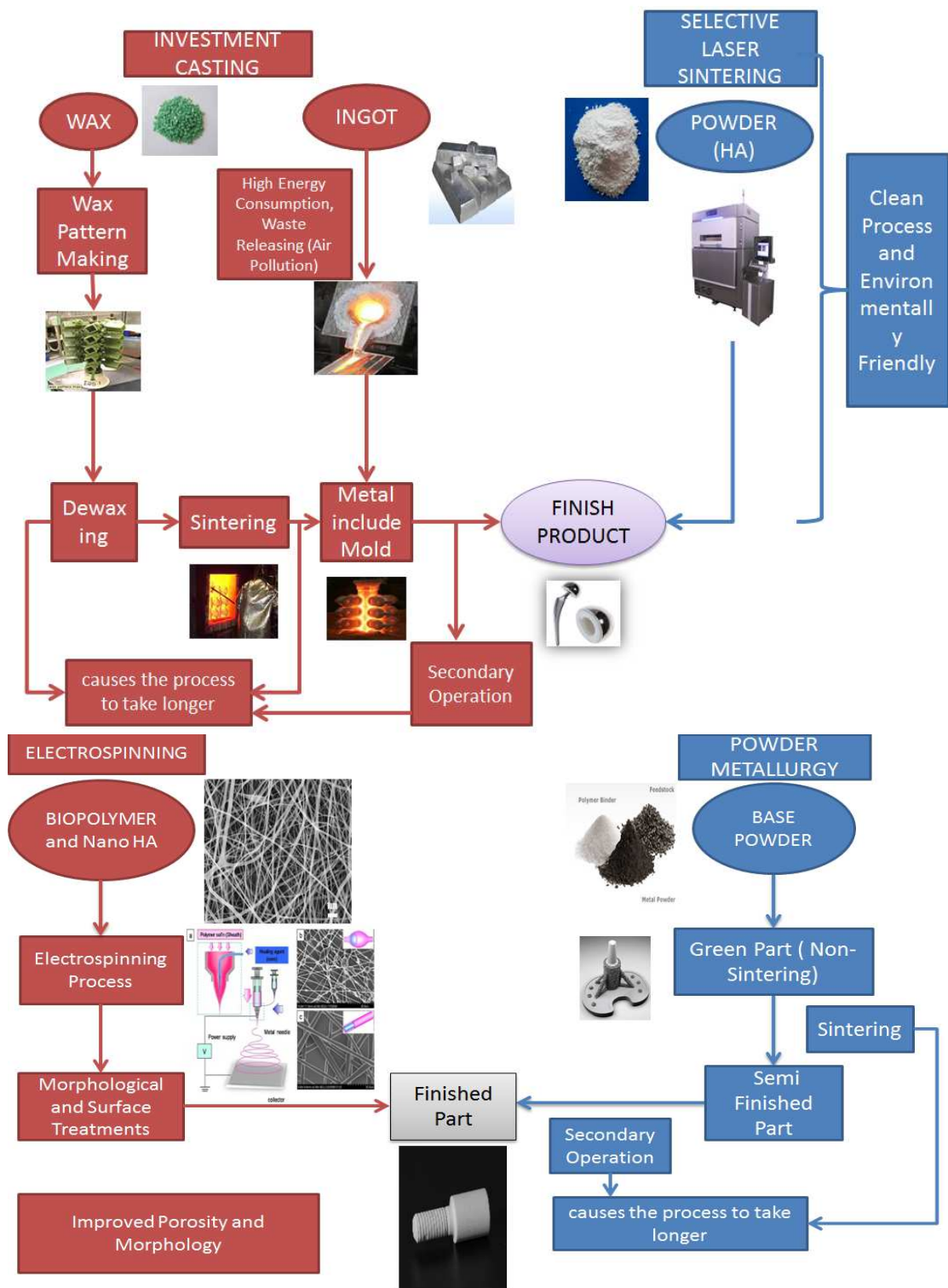


Fig. 2.5. Desenvolupament de processos

Font: Fundació CIM

En el diagrama anterior (Fig. 2.5), es pot observar la cadena de processos que es duen a terme per a obtenir el producte final. Totes aquestes fases es reparteixen entre els

membres del projecte, segons la seva expertesa i disposició de maquinària. S'utilitza la combinació de quatre tecnologies de fabricació avançada: la fosa de precisió (amb l'ús de motlles), la SLS (Selective Laser Sintering), electrospinning i la pulvimetal·lúrgia.

Tota aquesta combinació de processos cal que sigui coordinada pel responsable del projecte, ja que estan lligats entre ells i cada soci té la seva pròpia participació dins del procés.

2.3 Mèrits del projecte

L'objectiu d'aquest apartat és justificar l'avenç tecnològic que suposarà aquest projecte en relació a la situació actual i quines són les necessitats de mercat que es pretenen cobrir. Per a elaborar aquest punt es realitzen tres parts:

- 1- Estat de l'Art sobre els implants ossis
- 2- Plantejament de la innovació tecnològica
- 3- Anàlisi del mercat

Per a elaborar l'Estat de l'Art, s'ha de recopilar tota la informació possible sobre quina és la situació actual dels implants ossis. Cada soci ha d'aportar la seva part d'informació i experiència, a més de la pròpia recerca. Cal conèixer quin és el punt de partida tecnològic, per tal de demostrar que es vol fer un pas endavant.

2.3.1 Estat de l'Art

Amb la recerca de l'Estat de l'Art, es planteja la idea de crear implants personalitzats a causa del problema que representa, sobretot per als nens, ja que amb el seu creixement, necessiten un tipus d'implants que el seu cos accepti de forma definitiva i es pugui adaptar al desenvolupament dels teixits ossis. Per tal de fabricar uns implants amb millor morfologia i un disseny més acurat, es pretén utilitzar la fabricació additiva ja que permet crear parts complexes en 3D, capa per capa i directament des d'un model dissenyat per ordinador. Els principals avantatges són: creació d'implants a mida, millora de la porositat i millor cost de producció. Es dóna especial importància als materials bioceràmics i es classifiquen en tres categories:

- 1- Bioabsorbibles: es dissolen amb el pas del temps, el reemplaçament d'os nou i adaptació del nou teixit ossi
- 2- Bioactius: formen enllaços amb els ossos existents
- 3- Bionerts: tenen major resistència i s'utilitzen en l'os més complex o per a reemplaçaments d'articulacions

També es planteja la recerca en la utilització de medicaments preventius del càncer d'ossos ja que estudis previs han demostrat que és possible aquesta prevenció.

Es conclou l'Estat de l'Art amb l'objectiu de desenvolupar un procés d'electrospinning que combini materials que el cos accepti amb la incorporació de medicines antiinflamatòries. El conseqüent repte és desenvolupar un procés efectiu de fabricació per a obtenir bastides amb control de la porositat juntament amb el desenvolupament de materials adequats per a ser implantats en el cos (és a dir, materials reabsorbibles) i a la qual cosa el projecte vol donar solució.

2.3.2 Innovació i originalitat

En aquest punt, es vol mostrar quina és l'aportació innovadora del projecte. Es considera que el projecte per sí mateix és innovador i una fita per aplicacions mèdiques. Es desenvoluparan tot tipus d'implants, des de gamma mitja fins als d'alta definició. El modelatge geomètric és un punt clau en processos mèdics amb fabricació additiva, especialment pel que fa al disseny i fabricació d'implants, eines d'ajuda quirúrgiques, models d'entrenament quirúrgic i dispositius mèdics. Hi ha un procés amb quatre punts principals:

- 1- Recollir dades
- 2- Registrar i processar dades
- 3- Modelatge geomètric i disseny
- 4- Desenvolupament de l'implant.

Aquest procediment global s'aconseguirà amb èxit per tal de trobar el model CAD adequat d'acord amb el pacient.

Es planteja també el repte dels materials com a un cas innovador d'estudi. El material d'hydroxyapatite (HA) és un bioceràmic que s'ha utilitzat durant molts anys principalment processat, però, amb mètodes convencionals com motlles, mecanitzat o producció manual. En aquest cas, amb l'ús de noves tecnologies dins de la fabricació additiva, com SLS, processos d'electrospinning, etc. es desenvoluparan noves tècniques d'alta definició per produir implants amb una porositat al voltant de 150 micròmetres. Aquesta porositat té la finalitat de promoure el creixement ossi i facilitar l'absorció del material.

2.3.3 Anàlisi de mercat

L'anàlisi de mercat dona una visió de quin impacte tindrà aquest producte per a la societat, conèixer com són actualment les necessitats i els reptes tecnològics associats.

Tot i que el mercat de l'ortopèdia està bastant avançat, es considera una àrea de constant innovació en nous biomaterials i el seu paper és essencial. Els implants permanents pateixen un desgast a llarg termini i és necessari solucionar-ho.

El mercat mundial de dispositius ortopèdics va ser valorat en 33 bilions de dòlars al 2011 i està creixent a una taxa anual del 4.9% des del 2011 fins al 2015, per tal d'arribar a 41.2 bilions de dòlars al 2015. El mercat està àmpliament segmentat per localitzacions anatòmiques com ara maluc, genoll, espatlla, colze, peu i turmell, la columna vertebral, crànio-maxil·lo-facial i altres, com es pot veure en el següent esquema:

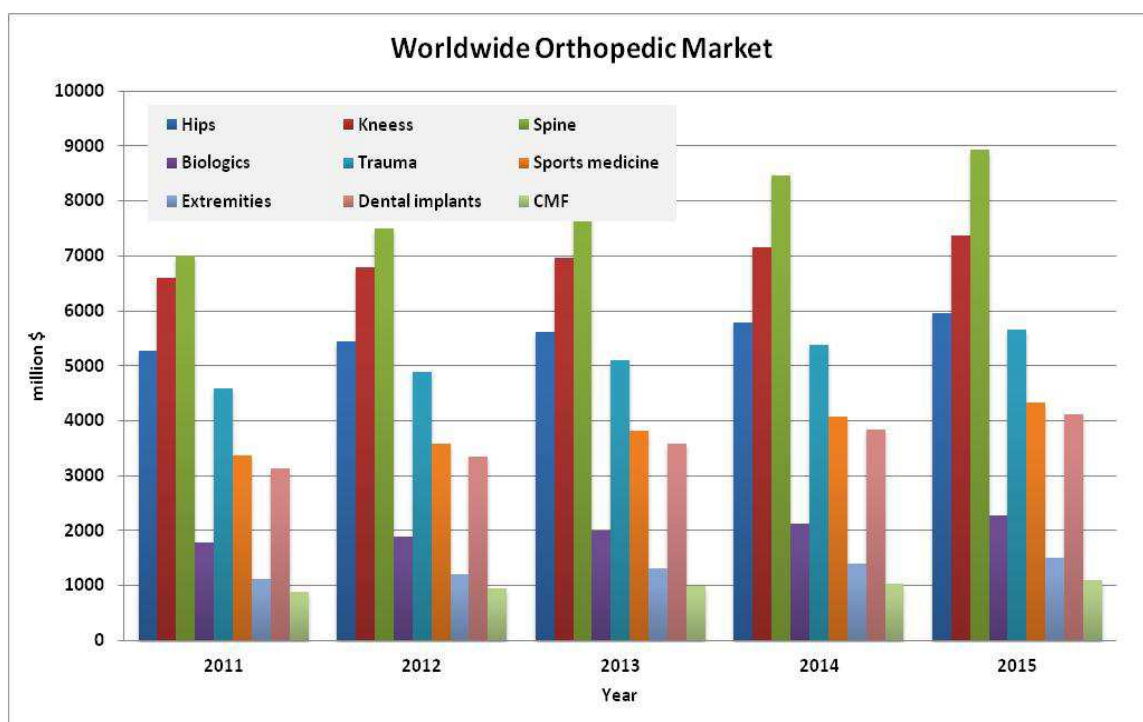


Fig. 2.6 Creixement mundial del mercat ortopèdic

Font: Fonts de la indústria i William Blair & Company, LLC estimacions

El gràfic de la Fig. 2.6 mostra l'augment del mercat mundial de l'ortopèdia. Els diferents tipus d'implants estan incloent (malucs, genolls, dental, CMF, altres.).

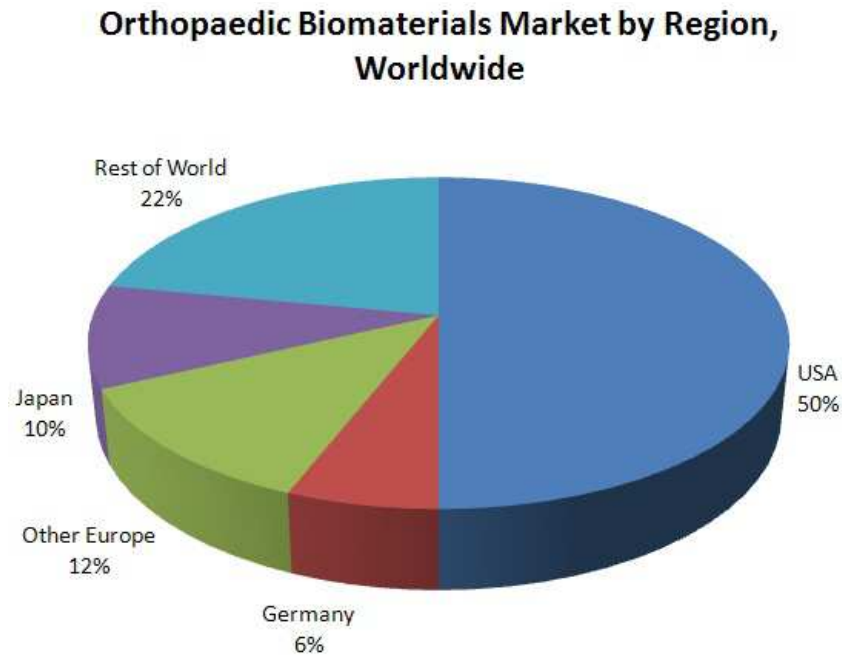


Fig. 2.7. Distribució del mercat mundial

Font: Fonts de la indústria i William Blair & Company, LLC estimacions

A la Fig. 2.7 s'observa que els països desenvolupats monopolitzen gairebé tot el mercat. Estats Units cobreix el 50%, Japó 10% i Europa 18%.

La crisi econòmica ha estat una preocupació constant i ha suposat guerres de preus en diferents sectors de l'ortopèdia. El mercat global d'implants ossis ha estat afectat per aquesta crisi, com tota la comunitat ortopèdica, i per aquest motiu s'està posant èmfasi en la importància dels productes biològics.

Totes aquestes dades mostren el gran potencial dels nous desenvolupaments capaços d'aconseguir alternatives per a les cirurgies actuals. Per tant, les entitats mèdiques (públiques i privades), desenvolupadors de fabricació avançada i de materials biocompatibles, com també proveïdors mèdics, estaran molt interessats en cobrir aquest important nínxol de mercat.

2.4 Descripció del treball

En aquest apartat es descriu quin treball es dur a terme al llarg del projecte. Com es lidera cada paquet de treball, quines tasques s'inclouen i quins objectius es volen aconseguir en

cada paquet de treball (Work Package, WP). A continuació es detallen els apartats que s'han de seguir.

2.4.1 Estructura del projecte

El projecte s'estructura en cinc paquets de treball tècnics (WP1, WP2, WP3, WP4 i WP5) i un paquet de treball de gestió, difusió i comunicació (WP6). Cada WP té els seus propis objectius, tasques, resultats i entregables amb la finalitat de facilitar el control del projecte, la gestió i la coordinació. S'estableix una relació entre els paquets de treball a través d'un diagrama PERT, que es mostra a continuació:

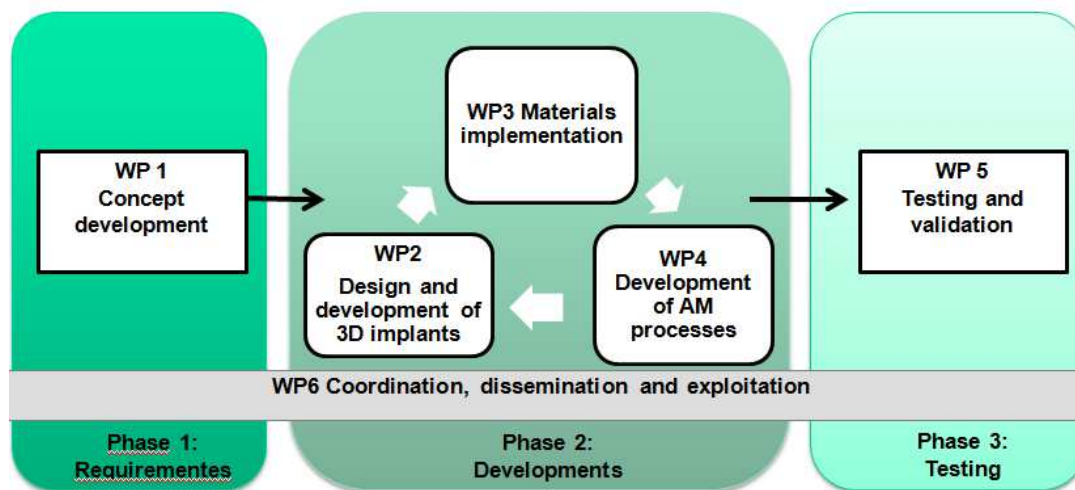


Fig. 2.8. Diagrama PERT

Font: Fundació CIM

Els paquets de treball tècnics s'estructuren en tres fases: requeriments, desenvolupament i proves. El WP6 tindrà lloc en totes aquestes fases ja que cal coordinar tots els paquets de treball. Aquesta estructura és bastant comú en els projectes europeus. Primer: definir els conceptes, desenvolupar la recerca en l'àmbit concret i fer les proves o validacions corresponents. Juntament amb el paquet de treball destinat a l'organització, fa que sigui més fàcil estructurar un projecte a mida que ja s'han vist com funcionen. El més important és que la distribució sigui coherent i tingui sentit significatiu en relació amb el concepte del projecte.

Seguidament cal mostrar l'estructura organitzativa i qui lidera cada part. Amb el següent gràfic, es pot observar com es reparteixen les responsabilitats:

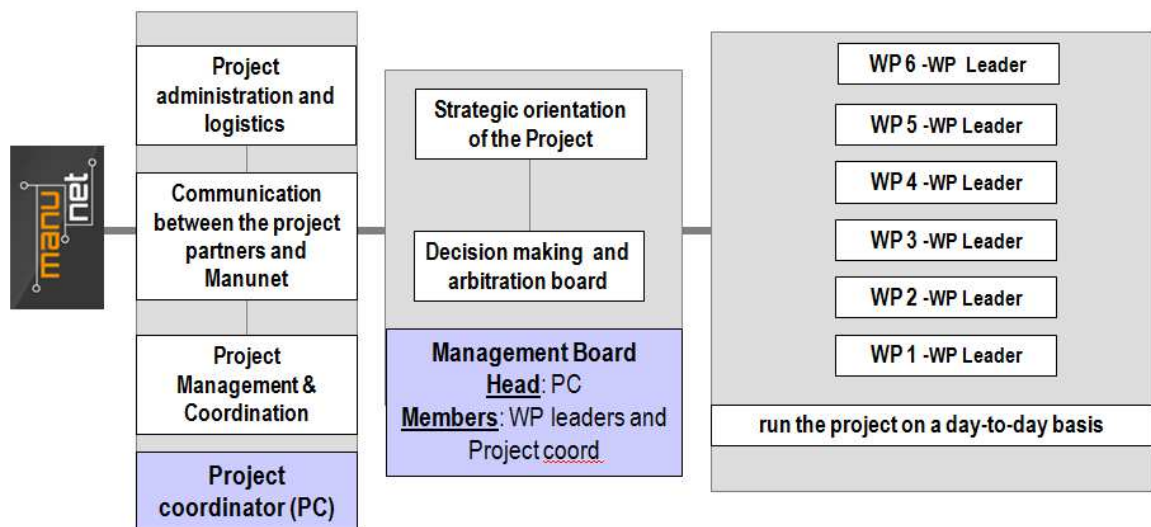


Fig. 2.9. Estructura organitzativa

Font: Fundació CIM

La Clínica Llorente, com a coordinadora del projecte, és la responsable general. Per tant, serà l'únic representat entre el Consorci i el Comitè Manunet (el nom del tipus de convocatòria de finançament europea). Llorente controlarà tot el projecte, incloent-hi els WPs i els socis.

El coordinador també serà assistit pel Consell d'Administració (*Management Board*, MB) que és l'òrgan de presa de decisions del projecte. El MB està format per representants dels socis, cadascun d'ells amb un vot. El MB també s'encarrega de supervisar el progrés tècnic del projecte, l'anàlisi dels riscos existents i, si cal, proposar mesures de correcció.

Cada líder dels paquets de treball (WPL) coordinarà les activitats del seu WP assignat i informarà periòdicament al coordinador de l'evolució tècnica i temporal del treball. Tots els socis han de triar qui serà el seu representant durant tot el projecte (*Partner Representative*).

2.4.2 Paquets de treball

En aquesta part del projecte, cal descriure tots els paquets de treball del projecte, en forma de fitxa novament. Aquest seria l'exemple:

Nº WP	1	Duration: 4	<i>M1 – M4</i>
Title	Concept development.		
Participant	LLORENTE	FAME-MED	SANT LLATZER
Nº PM	4	3	1
Objective	This WP is focused on identifying medical needs, requirements and scenarios, in order to linking it with technical solutions for custom development. Inputs by every partner will be necessary in order to clarify future designs, materials and products.		
Description of the work	<p>Coordinated by Llorente, this WP is structured in 3 main tasks interrelated among them:</p> <p>1.1. Medical requirements <i>M1-M4</i></p> <p>Medical requirements will be analyzed based on usual patient problems. This characterization will be compared and integrated with material and manufacturing requirements and it will be considered a valuable input for the rest of WPs.</p> <p>1.2. Material requirements <i>M1-M4</i></p> <p>Biochemical and physical properties will be established in order to obtain products capable to be manufactured keeping the best clinical performance possible.</p> <p>1.3. Manufacturing requirements <i>M1-M4</i></p> <p>Additive manufacturing requirements will be listed by carrying out a detailed state of the art of its application for JAMES BONE production.</p>		
Deliverables and Milestones	<p>D1.1. List of JAMES BONE prototype requirements (M4).</p> <p>M1.1. Requirements for JAMES BONE (M4).</p>		

Fig. 2.10. Descripció del WP1

Font: Fundació CIM

Es pot observar que es tracta d'una plantilla, que ve donada pel tipus de convocatòria, on hi consta: el número de WP, la seva duració i dins de quin mes en el transcurs del projecte, els participants, el número de *person months* (comentat anteriorment) per cada participant, l'objectiu del paquet de treball, la seva descripció amb totes les tasques i una llista dels entregables i fites.

El primer paquet de treball té l'objectiu d'identificar les necessitats mèdiques, característiques del problema i llocs d'actuació per tal d'oferir solucions personalitzades. També se sol·liciten aportacions de cada soci per unificar coneixements. Sempre és necessari que tots els socis aportin el seu *know-how* especialment en el primer paquet de treball perquè és on es definiran els conceptes bàsics del treball. Són els anomenats "requeriments" que tot projecte ha de tenir.

En els següents WP2, WP3 i WP4 es duu a terme l'estudi del que es planteja al WP1. És la part centrada en la recerca i desenvolupament, l'anomenat "cos" del projecte. S'estructura de la següent manera:

- WP2: Dissenyar i desenvolupar models CAD en 3D, de forma personalitzada, adaptats a les tecnologies de Fabricació Additiva i amb l'objectiu d'obtenir els implants 3D definitius amb estructura porosa.
- WP3: Caracteritzar les propietats dels materials dels implants.
- WP4: Dur a terme el desenvolupament/implementació de materials bioabsorbibles capaços de ser utilitzats amb tecnologies de Fabricació Additiva.

El WP5 té com a finalitat fer les proves i avaluacions dels implants mèdics desenvolupats. En aquest paquet de treball es posa en pràctica tots els WPs anteriors per tal d'obtenir un producte final. També és quan es decideixen les modificacions finals per tal de corregir els errors comesos anteriorment.

Per últim, el WP6 té l'esmentat objectiu d'assegurar que tots els paquets de treball anteriors siguin ben gestionats a fi de disseminar i explotar els resultats obtinguts.

2.4.3 Planificació del temps

El projecte es desenvoluparà en 24 mesos (dos anys). En aquest cas es distribueix el treball per mesos tot i que també és habitual fer-ho per setmanes. S'utilitza un diagrama de Gantt com el que es mostra a continuació:

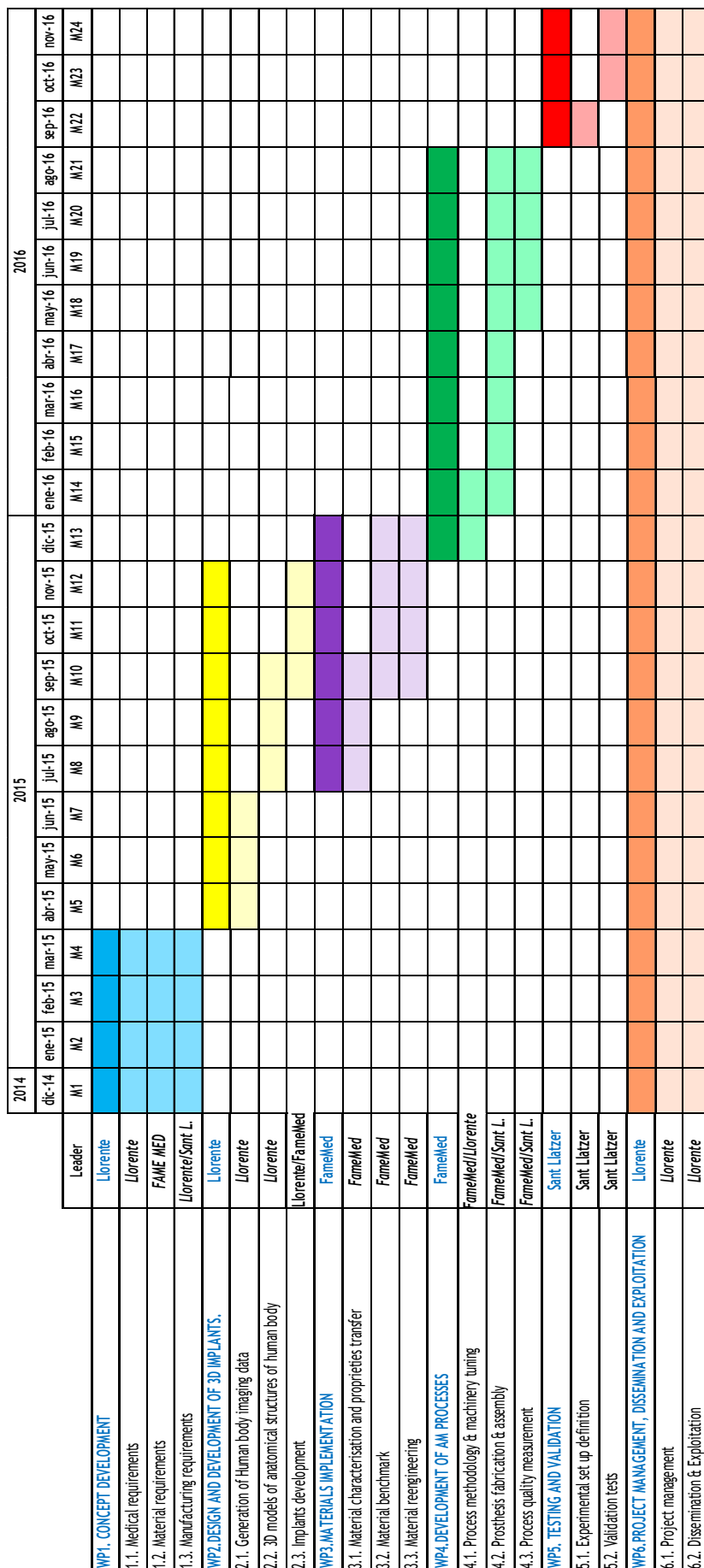


Fig. 2.11
Diagrama
de Gantt
Font: Fundació
CIM

En aquest diagrama s'observa la duració de cada paquet de treball amb totes les tasques corresponents. Els paquets de treball que tenen major duració són els que formen l'anomenat "cos" del projecte (WP2, WP3 i WP4) amb 8, 7, 8 mesos respectivament. Es consideren els paquets de treball on recau el pes més important tot i que el WP6 transcorre en paral·lel a tots.

2.5 Càlcul de costos

Seguidament es realitza el càlcul dels costos del projecte, tant de forma global com desglossada. S'elaboren dues taules fonamentals: una amb els costos per any i una altra amb el què inclouen aquests costos. També es fa referència al pressupost de cada soci. Aquest és l'exemple de taules:

	Costs Year 1 (Months 1 -12)	Costs Year 2 (Months 13-24)	Costs Year 3 (Months 25-36)	Total Costs	Requested Funding
Partners role	€	€	€	€	€
Coordinator CLÍNICA LLORENTE	87.519	72.640	0	160.159	128.127
Partner 2 FAME-MED	275.000	262.500	0	537.500	403.125
Partner 3 SANT LLATZER	115.800	150.600	0	266.400	106.560
Total	478.319	485.740	0	964.059	637.812

Fig. 2.12. Costos totals del projecte per soci i any

Font: Fundació CIM

	Personnel	Overheads	Travel & Subsistence	Material & Supply	Equipment	Subcontract.	Other
Partners role	€	€	€	€	€	€	€
Coord. LLORENTE	96.659	0	3.000	3.000	0	55.500	2.000
Part. 2 FAME MED	212.400	44.100	8.000€	75.000	35.000	163.000	0
Part. 3 SANT LLATZER	90.000	25.700	3.000	35.500	0	112.200	0
Total	399.059	69.800	14.000	113.500	35.000	330.700	2.000

Fig. 2.13. Costos de les activitats Font: Fundació CIM

A la primera taula es pot veure que és diferent el cost total del que finalment es finançarà. Això es deu a que no es tracta d'un finançament al 100% perquè l'organització regional també en rep una part per les despeses de gestió (a diferència dels projectes que se subvencionen directament per la Comissió Europea, que sí es financen íntegrament). També cal dir que és important saber quan es rebrà la subvenció per part de l'organització regional ja que si és al final del projecte, l'empresa haurà d'avançar els diners del mateix. Per això s'ha de tenir en compte quina és la liquiditat de l'empresa ja que si no disposa de diners suficients per cobrir les despeses del projecte, no es podrà dur a terme. Si és un cas particular, que només un dels socis no disposa de diners suficients, pot resultar un gran inconvenient per a la resta. És una situació força habitual i inclús es pot arribar a suspendre el projecte. S'anomena la "caiguda" del projecte per la fallida d'un dels socis o falta de finançament.

En aquest projecte en concret, va resultar ser així. L'empresa catalana no disposava de diners suficients per a finançar-ho i es va fer enrere en l'últim moment, quan el projecte ja havia passat la segona fase i havia estat aprovat. Davant d'aquesta situació, i donat que el centre de recerca català subcontractat (la Fundació CIM) havia invertit gran part de coneixement i implicació en l'àrea de fabricació avançada, es va fer una excepció molt poc habitual: el soci turc, FAME-MED va oferir-se per subcontractar també la participació de la Fundació CIM. Per sort, la història va tenir un final "feliç" per a la Fundació.

Segons les taules anteriors, el soci que més diners invertirà, és el turc FAME MED i l'activitat que resulta més costosa és la relacionada amb les despeses de personal seguida del cost de materials.

Cada soci ha de fer una justificació més detallada dels costos que la que es mostra a les taules. Per exemple, la que es descriu a continuació del soci turc:

FAME MED
<ul style="list-style-type: none"> • <u>Personnel</u>: The personnel qualification involved will be medical researchers. The average for the PM will be 5000 € and FAME-MED will use 42PM during the project. Total amount: 212.400 €. • <u>Materials</u>: Material cost is base on the hydroxyapatite necessary to achieve the products. Total amount: 44.100 € • <u>Travel & Subsistence</u>: In order to achieve a proper project development will be necessary to carry out different kind of travels for meetings and development activities. The total amount will be 8.000 € • <u>Subcontracting</u>: FAME-MED will subcontract ITÜ for 163.000 € to provide guidance in the material development phase and in order to help establish the proper drug testing methodology. • <u>Equipment</u>: FAME-MED will acquire system goods for a total amount of 35.000€ which are necessary in the electro spinning technique development.

Fig. 2.14. Justificació dels costos de les activitats de FAME MED

Font: Fundació CIM

Les despeses de personal tenen una particularitat. Com s'ha comentat anteriorment, existeix la mesura anomenada *person month* (PM) que relaciona la participació de cada soci amb el personal que dedicarà el temps al desenvolupament del projecte cada mes. Un cop es calcula la quantitat de *person month* total del projecte per cada soci, cal multiplicar-la pel valor d'aquesta unitat. Per tal d'entendre aquest concepte, el valor que té un PM seria l'equivalent als diners que li costa a l'empresa tenir a un treballador destinant una quantitat definida d'hores a l'execució del projecte. Cada entitat té el seu propi valor de PM. En el cas del soci turc, aquest valor és de 5.000 €, que s'ha de multiplicar pel nombre total de PM dins del projecte. Per tant el cost total de personal seria:

$$\text{Cost de personal} = \text{valor monetari estimat PM} * n^{\circ} \text{ PM} = 5000\text{€} * 42 = 210.000 \text{ €}$$

Aquest seria el cost total de personal. Però, com ja s'ha comentat anteriorment, FAME MED utilitza un valor total de 212.400 € degut a que es tendeix a utilitzar el valor més alt de l'estimació. D'aquesta manera es pretén justificar una major despesa i rebre major

subvenció que a la vegada tendirà a ser inferior a l'inicial. Per tant, s'equilibrarà aquesta dada. És un concepte complicat de definir amb exactitud però l'experiència en projectes fa que sigui més fàcil obtenir el valor més òptim per a l'empresa.

2.6 Resultats i explotació

Aquest és el darrer punt de la memòria i també considerat un dels més rellevants. Els *officers* que avaluaran la proposta prenen especial atenció en aquest apartat perquè és el que representa l'impacte i les repercussions tan a nivell dels socis com en la societat. Tota inversió ha de ser justificada i la recerca en innovació tecnològica no només és una manera d'adquirir nou coneixement sinó també una forma d'avançar a nivell econòmic. Això significa que tot projecte cal que tingui una finalitat de desenvolupament tant tecnològic com econòmic. Aquesta és la idea que es pretén extreure d'aquest apartat: quin producte final s'obtindrà i quins beneficis aportarà.

Un cas concret d'aquest concepte és el país d'Israel. Sovint apareixen convocatòries bilaterals entre dos països i, gràcies a la meua experiència com a gestora de projectes a la Fundació CIM, vaig tenir la oportunitat de conèixer el tipus de finançament que s'imparteix a Israel. Més endavant vaig comprendre per què era tan important aquest apartat relacionat amb l'impacte, entre d'altres motius.

El sistema que es duu a terme a Israel s'anomena "incubadora". Es tracta d'un tipus d'inversió que fa l'Estat a les empreses. Si a la vegada generen beneficis, el govern se'n queda un 3% dels *royalties*. Si les empreses fracassen, els diners són a fons perdut. Aquest sistema implica que tota inversió ha d'estar justificada. (Annex).

Aquesta idea d'assegurar una bona inversió, traslladada a un projecte de finançament europeu per a la recerca i innovació tecnològica, es tradueix en: l'impacte d'un projecte és essencial per decidir la seva aprovació i el conseqüent finançament.

En el projecte JAMES BONE s'estructura, en primer lloc, amb la importància de l'explotació i, seguidament, amb el valor afegit de la relació entre els socis.

2.6.1 Explotació

En aquest projecte es planteja la idea d'explotació amb els següents objectius:

- 1- Identificar comparatives entre tecnologies amb actuacions i eficiències similars.
- 2- Definir una estratègia general destacant les oportunitats clau per entrar al mercat.

- 3- Assignar les estratègies d'explotació específiques i accions de promoció als socis industrials.
- 4- Desenvolupar accions de promoció per als centres de recerca subcontractats.

El principal impacte que rebrà cada soci és el següent:

- Clínica Llorente: obtenir nous implants bioabsorbibles a mida per cirurgies personalitzades.
- FAME-MED: millorar la seva expertesa en els materials bioabsorbibles i beneficiar-se de les noves tecnologies que s'apliquin en estudis clínics.
- Sant Llàtzer: tenir un coneixement actualitzat per al seu catàleg de productes per tal de crear nous mercats.

Aquests impactes s'han de desenvolupar i seguidament justificar la seva repercussió per a cada regió.

La implementació del projecte a Astúries proporcionarà oportunitats de treball i promoció de la regió degut a la presència en diferents conferències i reunions. Per aquesta raó, els productes que milloraran el model de negoci de Llorente, es consideren molt importants per a la regió. A més, també s'ha de tenir en compte que participa una altra entitat asturiana en el projecte. Per tant, PRODINTEC, com a centre tecnològic, avançarà més en les activitats d'R+D relacionades amb la medicina i reforçaran la seva posició nacional i internacional, oferint més possibilitats de negoci a benefici del centre i, en conseqüència, de la regió, com els altres centres de recerca del projecte.

En relació a Turquia, el projecte ajudarà a entendre la importància de la fabricació biomèdica en el país. A més, crearà una oportunitat important per a Turquia ja que ajudarà a assolir els objectius pactats per a l'any 2023, any del centenari de la fundació de la República de Turquia moderna.

Pel que fa a Catalunya, els resultats del projecte JAMES BONE optimitzaran els processos de producció de pròtesis. Per aquesta raó, la indústria de mecanitzat a Catalunya oferirà i garantirà un producte d'alta qualitat, a preus econòmicament atractius per tal de ser competitius i romandre líders en el mercat de pròtesis d'alta qualitat en sectors com el biomèdic. Catalunya desenvoluparà, gràcies a la cooperació amb Astúries i Turquia, un nou sistema de fabricació que no està disponible actualment en el mercat. Aquest sistema garantirà i defensarà el mercat europeu en aquest sector.

2.6.2 Valor afegit de la relació entre socis

En aquest apartat final, es pretén donar importància a la cooperació entre els socis i els beneficis que els hi suposarà la seva aliança per tal d'aconseguir el principal objectiu del

projecte: desenvolupar un procés de fabricació per a implants personalitzats basat en tecnologies de fabricació additiva amb l'ús de materials reabsorbibles. S'entén aquesta col·laboració com a una necessitat d'involucrar especialistes en implants, fabricació additiva, materials per a l'ús mèdic, etc. de la cadena de valor, per crear les bases d'una forta aliança tecnològica. Cada soci participarà de manera complementària i sinèrgica per assolir l'objectiu comú i portar al mercat europeu. La cooperació transnacional també proporcionarà un valor afegit en termes de transferència de resultats del projecte en funció de la seva activitat i experiència específica. Aquesta cooperació continuarà sent present un cop finalitzat el projecte ja que es durà a terme la producció d'implants avançats i la implementació d'una base de coneixement dins el procés de fabricació additiva.

3 Conclusions de la memòria

La principal conclusió d'aquesta memòria és satisfactòria, degut que la proposta va ser aprovada. La idea del projecte és molt bona i tracta un problema de tipus humà. Aquest fet dóna una sensibilitat especial al projecte i l'impacte és potent. Requisits indispensables per a una valoració positiva.

Tanmateix, també presenta conflictes típics dins de la gestió de projectes, sobretot relacionats amb els socis. Amb aquest exemple es pot observar la importància de fer una bona tria de participants, que siguin competents i tinguin ganes d'apostar pel projecte. Tots els membres del consorci han de creure fermament en la idea i no només buscar un ajut econòmic. En aquest cas, va resultar un impediment la participació de l'entitat catalana, en primer lloc per motius de liquidesa de l'empresa i, en segon lloc, perquè el seu rol dins del projecte no era encertat. Aquests conflictes poden suposar una suspensió immediata de finançament.

L'àmbit de la fabricació additiva està evolucionant molt ràpidament dins del món industrial i es planteja com a gran opció per a la creació directa de prototips amb una millora de costos. Aquest fet també resulta una qualitat favorable del projecte. Presenta el repte de la millora de materials reabsorbibles i això suposa un cas evident d'innovació tecnològica.

Un altre fet a destacar és "el reciclatge d'idees". Tot i que es tracta d'un projecte independent, està basat en una línia de projectes anteriors que tracten la fabricació de pròtesis amb tècniques additives amb un plantejament de noves millores. Segons la meua experiència, la majoria de projectes que mostren clarament una evolució respecte projectes anteriors, han estat sempre molt ben valorats i la majoria, finançats. És important utilitzar aquest concepte com a recurs davant l'elaboració d'una proposta.

Per últim, és rellevant donar una visió de futur al plantejament del projecte; és a dir, assegurar que es tracta d'un producte que tindrà acceptació en el mercat i saber identificar bé les necessitats que es volen cobrir. En aquest cas, el projecte té una sortida fàcil al mercat perquè la necessitat és molt clara: els implants han de ser personalitzats, reabsorbibles pel cos i amb una tècnica eficient de fabricació. Amb aquesta idea sòlida de projecte, s'assegura l'èxit.

